



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01453

(22) Data de depozit: 21.05.2010

(30) Prioritate:  
23.06.2009 US 61/219, 655

(41) Data publicării cererii:  
28.12.2012 BOPI nr. 12/2012

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. CA 2010/000781 21.05.2010

(87) Publicare internațională:  
Nr. WO 2010/148479 29.12.2010

(71) Solicitant:  
• ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED,  
2251 SPEAKMAN DRIVE, MISSISSAUGA,  
ONTARIO, CA

(72) Inventatori:  
• WRAY RICHARD, 13 JAMES STREET,  
DEEP RIVER, ONTARIO, CA;  
• HERSAK GREG, 580 LAMURE ROAD  
RR1, DEEP RIVER, ONTARIO, CA

(74) Mandatar:  
FRISCH & PARTNERS S.R.L., BD.CAROL I  
NR.54, SC.B, ET.3, AP.5, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI

(54) UNEALTĂ CIRCULARĂ PENTRU PRELEVAREA DE MOSTRE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o unealtă de prelevare a unei probe dintr-un tub de presiune cu care este echipat un reactor nuclear, cum ar fi unul de tip CANDU, în vederea determinării conținutului de deuteriu, pentru a măsura durata de viață a tuburilor de presiune rămase în reactor. Unealta conform invenției este alcătuită dintr-un corp (22) cilindric având o axă (24) centrală, prevăzută cu o multitudine de reazeme (26) suport, precum și cu o deschidere (28), în interiorul corpului (20) fiind plasat un ansamblu (30) de tăiere, aliniat cu deschiderea (28) și susținut de un mijloc (32) de transport aflat în legătură cu un arbore (36) al unui motor (38) electric, corpul (20), împreună cu un manșon de protecție, fiind plasat pe un boghiu de sprijinire de corp (20) fiind conectat un tub (40) de curățare, ansamblul (30) de tăiere cuprinzând niște freze (50 și 52) mobile, de oxid și, respectiv, de probă, care sunt conectate la unul dintre niște tambure (56 și 68), de acestea din urmă fiind montate niște brațări (58 și 70) ce rețin probele prelevate în niște recipiente (60 și 72), niște

arcuri (78) fiind dispuse între niște suporturi (64 și 76) ale frezelor (50 și 52), tamburele (56 și 68) susținând niște role (82 și 88) și niște arcuri (84) opus deschiderii (28), în interiorul corpului (22) fiind plasată o rampă (90) cu care sunt în contact rolele (82 și 88).

Revendicări: 20

Figuri: 13

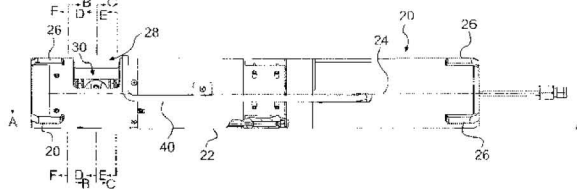


Fig. 2





## Unealtă circulară pentru prelevarea de probe

(0001) Prezenta cerere de brevet de invenție revendică prioritatea cererii de brevet din Statele Unite ale Americii nr. 61/219,655, înregistrată în 23 iunie 2009, care este încorporată în întregime în prezenta descriere, prin referință.

Domeniul de aplicare al invenției

(0002) Prezenta invenție se referă la o unealtă circulară pentru prelevarea de probe.

Stadiul cunoscut al tehnicii

(0003) O metodă de evaluarea duratei de viață a tuburilor de presiune în reactoarele nucleare, cum ar fi cele de tip CANDU, necesită îndepărtarea periodică a unui tub. Probele sunt tăiate din tubul îndepărtat și sunt analizate din punct de vedere al conținutului de deuteriu. Concentrația de deuteriu este apoi folosită ca și o măsură a duratei de viață a tuburilor de presiune rămase. Această abordare este foarte costisitoare din cauza perioadei lungi de oprire necesară pentru a elimina și înlocui un tub de presiune.

(0004) Încercarea de a furniza prelevarea in-situ a probelor (fără eliminarea tubului de presiune) prezintă numeroase dificultăți. Obținerea utilă a unei probe este îngreunată de suprafața oxidată dură și de necesitatea de a obține proba de sub stratul de suprafață. Pentru a păstra integritatea structurală a tubului și pentru a evita stresul rezidual nociv, adâncimea de prelevare trebuie să fie controlată și regiunea de probă trebuie să fie fără schimbări în geometrie, pe toate axele. Mai mult, tehnica folosită pentru eliminarea materialului de suprafață sau a probei nu trebuie să implice încălzirea excesivă, întrucât acest fapt afectează rezultatele analizei ulterioare. O altă dificultate este aceea de recuperare a probei pentru analiză și de protecție contra particulelor rămase în tubul de presiune.

(0005) Brevetul US4925621, publicat pe 15 Mai 1990, care este încorporat în întregime în prezenta descriere, prin referință, descrie o unealtă pentru prelevarea de probe folosită la tuburi de presiune, brevet care abordează problemele menționate mai sus. Unealta de prelevare a probelor descrisă permite testarea in situ, eliminarea tubului de presiune nefiind necesară. Unealta de prelevare a probelor conține două freze și mijloace pentru capturarea materialului eliminat. Prin mișcarea axială a celor două freze în tubul de presiune, o freză elimină stratul de oxid de suprafață și a doua freză elimină proba pentru analiză. Frezele și operația de tăiere sunt destinate pentru a evita deteriorarea integrității tubului de presiune pentru a-i permite să rămână în funcțiune.

(0006) Cu toate că unealta de prelevare a probelor descrisă mai sus se referă la dificultățile de mai sus, se dovedește imposibil să se obțină probe în unele porțiuni ale tubului de presiune. De exemplu, așa cum se observă în Fig. 1, într-un canal de combustibil tip CANDU, tubul de presiune 10 este unit la un capăt de montare (nefigurat), folosind un racord laminat 12. Unealta de prelevare a probelor descrisă mai sus, face obținerea dificilă de probe utile în zona racordului laminat, din cauza gradientului axial ridicat de concentrație hidrogen / deuteriu și a undulațiilor de circumferință 14 din zona racordului laminat.

0007 Lucrarea prezentată la a 5-a Conferință Internațională referitoare la întreținerea reactoarelor de tip CANDU din noiembrie 2000, intitulată "Instrumente avansate de prelevarea probelor în tubul de presiune" scrisă de K. Wittich și J. King prezintă, de asemenea, unelte de prelevarea probelor. Lucrarea susținută la a 7-a Conferința Internațională referitoare la întreținerea reactoarelor de tip CANDU din noiembrie 2005, care este intitulată "Inovație prelevarea de probe în tubul de presiune laminat (Tehnologiae pentru unealtă circulară pentru prelevarea de probe)" scrisă de B. Guler, J. King, și Wray R., de asemenea, dezvăluie unelte de prelevare a probelor. Ambele lucrări sunt publicate de către Societatea Nucleară din Canada.

(0008 Prin urmare, este nevoie de o unealtă de prelevare de probe care să se refere la cel puțin unele dintre dificultățile menționate mai sus și la cel puțin unele dintre inconvenientele prezente în stadiul tehnicii.

#### Expunerea invenției

0009 Un obiect al prezentei invenții este de a oferi o unealtă de prelevare de probe, care are cel puțin două freze care se mișcă de-a lungul circumferenței, de-alungul unei porțiuni a unui perete interior al unui tub. O freză elimină o parte din peretele interior al tubului și a doua freză elimină o probă din peretele interior al tubului, de la o locație în tubul evidențiat prin eliminarea porțiunii din peretele interior al tubului.

0010 Într-un aspect al invenției, o unealtă circulară de prelevare de probe pentru obținerea unui eșantion dintr-un perete interior al unui tub are un corp cilindric cu o axă centrală, o deschidere în corpul cilindric, și un arbore dispuse în corpul cilindric de-a lungul axei centrale. O primă freză este funcțional conectată la arbore pentru rotația împreună cu acesta. Prima freză se deplasează radial între o poziție de retractare în care prima freză este dispusă în interiorul corpului cilindric la o distanță de axa centrală și o poziție de extindere în care prima freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a doua distanță de axa centrală. A doua distanță este mai mare decât prima distanță. Un prim dispozitiv de acționare este funcțional conectat la prima freză pentru deplasarea primei freze între poziția de retractare și poziția de extindere ca și arborele care se rotește. Primul dispozitiv de acționare influențează mecanic prima freză prin poziția de retractare. A doua freză este funcțional conectată la arbore pentru rotire împreună cu acesta și este dispusă la un unghi de prima freză. A doua freză se deplasează radial între o poziție de retractare unde a doua freză este dispusă în interiorul corpului cilindric la o treime distanță de axa centrală și o poziție de extindere unde a doua freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a patra distanță față de axa centrală. A patra distanță este mai mare decât a treia distanță. A patra distanță este mai mare decât a doua distanță. Un al doilea dispozitiv de acționare este funcțional conectat la a doua freză pentru deplasarea celei de-a doua freze între poziția de retractare și poziția de extindere ca și arborele care se rotește. Al doilea dispozitiv

de acționare influențează mecanic a doua freză prin poziția de retractare. A doua freză este în poziția de retractare atunci când prima freză este în poziție de extindere. Prima freză este în poziție de retractare atunci când a doua freză este în poziție de extindere. Rotirea arborelui determină ca prima freză să se deplaseze la poziție de extindere, și astfel are loc tăierea unei porțiuni din peretele interior al tubului și apoi determină ca a doua freză să se deplaseze la poziția de extindere, prin urmare, are loc tăierea probei din peretele interior al tubului de la o locație în tubul evidențiat prin tăierea porțiunii din peretele interior al tubului.

0011 Într-un aspect suplimentar al invenției, primul dispozitiv de acționare are un arc care influențează mecanic prima freză spre poziția retrasă. Al doilea dispozitiv de acționare are un arc care influențează mecanic a doua freză spre poziția retrasă.

0012 Într-un alt aspect al invenției, o rampă este dispusă în interiorul corpului cilindric de-a lungul o porțiuni de circumferință corespunzătoare. Rampa este dispusă în partea opusă deschiderii. Primul dispozitiv de acționare are, de asemenea, o primă rolă. Prima rolă determină ca prima freză să se deplaseze în poziția de extindere atunci când rola rulează peste rampă. Al doilea dispozitiv de acționare are, de asemenea, o rolă secundară. Rola secundară face ca a doua freză să se deplaseze la poziția de extindere atunci când rola rulează peste rampă.

0013 Într-un aspect suplimentar al invenției, un diametru al primei role este mai mare decât un diametru a rolei secundare.

[0014] Într-un alt aspect al invenției, prima freză este mai mare decât cea de a doua freză.

[0015] Într-un aspect suplimentar al invenției, un arc de cerc definit de prima freză în poziția de extindere ca și arborele care se rotește este mai mult mai lung decât un arc de cerc definit de către cea de a doua freză în poziția de extindere ca și arborele care se rotește.

[0016] Într-un alt aspect, un prim recipient este conectat la prima freză pentru recepționarea porțiunii din peretele interior al tubului tăiat de prima freză, și un al doilea recipient este conectat la a doua freză pentru recepționarea probei tăiate de a doua freză.

[0017] Într-un aspect suplimentar al invenției, cel puțin un arc este conectat la prima freză pentru influențarea primei freze contra peretelui interior al tubului atunci când prima freză este în poziția de extindere, și cel puțin un arc este conectat la a doua freză pentru influențarea celei de a doua freze contra peretelui interior al tubului atunci când freza a doua este în poziție de extindere.

[0018] Într-un alt aspect al invenției, prima freză este dispusă opus față de a doua freză.

[0019] Într-un aspect suplimentar, cel puțin un arc este conectat între prima și cea de a doua freză. Cel puțin unul dintre arcuri influențează prima și a doua freză departe una de alta.

[0020] Într-un alt aspect al invenției, un motor este dispus în corpul cilindric și este funcțional conectat la arbore pentru rotirea acestuia.

[0021] Într-un alt aspect, o unealtă pentru obținerea unei probe dintr-un perete interior al unui tub are un corp cilindric cu o axă centrală, o deschidere în corpul cilindric, un arbore dispus în corpul cilindric de-a lungul axei centrale, o rampă de prelungire conectată la corpul cilindric, și o rampă de retractare conectată la corpul cilindric. O primă freză este funcțional conectată la arbore pentru rotire împreună cu acesta. Prima freză este deplasabilă radial între o poziție de retractare în cazul în care prima freză este dispusă în interiorul corpului cilindric la o primă distanță față de axa centrală și o poziție de extindere în cazul în care prima freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a doua distanță față de axa centrală. A doua distanță este mai mare

decât prima distanță. Un prim dispozitiv de acționare este funcțional conectat la prima freză pentru deplasarea acesteia între poziția de retractare și poziția de extindere prin interacțiunea cu rampa de retractare și, respectiv de extindere, ca și arborele care se rotește. A doua freză este funcțional conectată la arbore pentru rotirea împreună cu acesta și este dispusă la un unghi de prima freză. A doua freză este deplasabilă radial, între o poziție de retractare în cazul în care a doua freză este dispusă în interiorul corpului cilindric la o a treia distanță față de axa centrală și o poziție de extindere în cazul în care a doua freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a patra distanță față de axa centrală. A patra distanță este mai mare decât a a treia distanță. A patra distanță este mai mare decât a doua distanță. Un al doilea dispozitiv de acționare este funcțional conectat la a doua freză pentru deplasarea acesteia între poziția de retractare și poziția de extindere prin interacțiunea cu rampa de retractare și, respectiv de extindere, ca și arborele care se rotește. A doua freză este în poziția de retractare atunci când prima freză este în poziție de extindere. Prima freză este în poziție de retractare atunci când a doua freză este în poziția de extindere. Rotirea arborelui determină ca prima freză să se deplaseze la poziția de extindere, și astfel are loc tăierea unei porțiuni din peretele interior al tubului și apoi determină ca a doua freză să se deplaseze la poziția de extindere, prin urmare, are loc tăierea probei din peretele interior al tubului de la o locație în tubul evidențiat prin tăierea porțiunii din peretele interior al tubului.

[0022] Într-un aspect suplimentar, primul dispozitiv de acționare include o primă bară de acționare dispusă, în general, paralel cu axa centrală. Prima bară de acționare are o rolă la un prim capăt corespunzător, o a doua rolă la un al doilea capăt și cel puțin o a treia rolă între primul și al doilea capăt. Al doilea dispozitiv de acționare include o bară de acționare secundară, dispusă, în general, paralel cu axa centrală. Bara de acționare secundară are o a patra rolă la un prim capăt, o a cincea rolă la un al doilea capăt și cel puțin o a șasea rolă între primul și al doilea capăt. Rampa de prelungire se extinde, în general, paralel cu axa centrală, spre prima și a doua freză, și definește un arc de cerc în jurul axei centrale. Rampa de retractare se extinde, în general, paralel cu axa centrală spre rampa de prelungire și spre prima și a doua freză, și definește un arc de

cerc în jurul axei centrale. Prima și a doua freză sunt dispuse între rampa de prelungire și rampa de retractare, într-o direcție paralelă cu axa centrală. Un prim suport este conectat prima freză. Primul suport are cel puțin un canal definit, la un unghi față de axa centrală. Cel puțin un canal al primului suport recepționează cel puțin a treia rola în interior. Un al doilea suport este conectat la a doua freză. Al doilea suport are cel puțin un canal definit, la un unghi față de axa centrală. Cel puțin un canal al celui de-al doilea suport primește cel puțin a șasea rolă. Atunci când prima rolă rulează peste rampa de prelungire, cel puțin a treia rolă se deplasează în cel puțin unul din canalele primului suport, ceea ce determină ca primul suport să se deplaseze radial, departe de axul central, determinând astfel, ca prima freză să se mute în poziția de extindere. Atunci când a doua rolă rulează peste rampa de retractare, cel puțin o a treia rolă se deplasează în cel puțin canalul primului suport ceea ce determină ca primul suport să se deplaseze radial spre axul central, determinând astfel prima freză să treacă în poziția de retractare. Atunci când a patra rolă rulează peste rampa de prelungire, cel puțin a șasea rolă se deplasează în cel puțin canalul celui de-al doilea suport, ceea ce face ca al doilea suport să se deplaseze radial departe de axul central, cauzând astfel cea de-a doua freză să treacă în poziție de extindere. Atunci când a cincea rola rulează peste rampa de retractare, cel puțin a șasea rolă se deplasează în cel puțin unul din canalele celui de-al doilea suport, ceea ce determină ca acesta să se deplaseze spre axul central, cauzând astfel ca suportul secundar să treacă în poziția de retractare.

[0023] Într-un alt aspect al invenției, rampa de prelungire are o primă și o a doua porțiune de rampă. Prima porțiune de rampă este mai mare decât a doua porțiune de rampă. Prima rolă rulează peste prima porțiune de rampă a rampei de prelungire și a patra rolă se deplasează peste a doua porțiune de rampă a rampei de prelungire.



[0023] Într-un alt aspect al invenției, rampa de prelungire are o prima și o a doua porțiune de rampa. Prima porțiune de rampa este mai mare decât a doua porțiune de rampa. Prima rola rulează peste prima porțiune de rampa a rampei de prelungire și a patra rola rulează peste a doua porțiune de rampa a rampei de prelungire.

[0024] Într-un aspect suplimentar al invenției, rampa de retractare are o prima porțiune și o a doua porțiune de rampă. Prima porțiune de rampa este mai mare decât a doua porțiune de rampa. A doua rola rulează peste a doua porțiune de rampa a rampei de retractare și a cincea rola rulează peste prima porțiune de rampa a rampei de retractare.

[0025] Într-un alt aspect al invenției, prima freza este mai mare decât a doua freza.

[0026] Într-un aspect suplimentar al invenției, un arc de cerc definit de prima freza în poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește este mai mult lungă decât un arc de cerc definit de către a doua freza în poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește.

[0027] Într-un alt aspect al invenției, un prim recipient este conectat la prima freza pentru primirea porțiunii din peretele interior al tubului tăiat de prima freza și un al doilea recipient este conectat la freza secundară pentru primirea probei tăiate de freza secundară.

[0028] Într-un aspect suplimentar al invenției, cel puțin un arc este conectat la prima freza pentru influențarea acesteia împotriva peretelui interior al tubului atunci când prima freza este în poziție de prelungire și cel puțin un al doilea arc de cerc este conectat la a doua freza pentru influențarea acesteia împotriva peretelui interior al tubului atunci când a doua freza este în poziție de extindere.

[0029] Într-un alt aspect al invenției, un motor este dispus în corpul cilindric și este funcțional conectat la arbore, pentru rotirea acestuia.

[0030] Exemplele de realizare ale invenției prezente au fiecare cel puțin unul din

obiectele și / sau aspectele menționate mai sus, dar nu au neapărat pe toate dintre ele. Ar trebui să se înțeleagă faptul că unele aspecte ale prezentei invenții care au rezultat din încercarea de a atinge obiectele mai sus-menționate nu pot satisface aceste obiecte și / sau pot satisface alte obiecte care nu sunt cuprinse aici.

[0031] Caracteristicile suplimentare și / sau alternative, aspectele și avantajele exemplurilor de realizare ale prezentei invenții vor deveni evidente din următoarea descriere însoțită de desenele și revendicările anexate.

#### DESCRIEREA PE SCURT A DESENELOR EXPLICATIVE

[0032] Pentru o mai bună înțelegere a prezentei invenții, precum și altor aspecte și a altor caracteristici ale acestora, se face referire la următoarea descriere, care urmează să fie prezentată în legătură cu figurile explicative, care reprezintă:

[0033] Figura 1 este o secțiune transversală a porțiunii unui tub de presiune care arată zona de racord laminat;

[0034] Figura 2 este o reprezentare la scară a unei unelte circulare de prelevare a probei;

[0035] Figura 3 este o vedere transversală a unei unelte circulare de prelevare a probei din Fig. 2 luată prin linia A-A din fig. 2;

[0036] Figura 4 este o vedere transversală a unei unelte circulare de prelevare a probei din Fig. 2 luată prin linia C-C din fig. 2;

[0037] Figura 5 este o vedere transversală a unei unelte circulare de prelevare a probei din Fig. 2 luată prin linia B-B din fig. 2;

[0038] Figura 6 este o vedere transversală a unei unelte circulare de prelevare a probei din Fig. 2, luată prin linia D-D din fig. 2, precum și porțiuni care sunt luate prin linia E-E și F-F din fig. 2;

[0039] Figura 7 este o vedere transversală a unei porțiuni a unui tub de presiune în cazul în care o probă a fost obținută cu ajutorul unelei circulare de prelevare a probei din Fig. 2 ;

[0040] Figura 8 este o vedere transversală a unei unele circulare de prelevare a probei conform unui exemplu de realizare alternativ;

[0041] Figura 9 este o vedere transversală a unei unele circulare de prelevare a probei din Fig. 8 luate prin linia G-G din fig. 8;

[0042] Figura 10 este o vedere frontala a unei rampe de prelungire a unelei circulare de prelevare a probei din Fig. 8;

[0043] Figura 11 este o vedere laterală a rampei de prelungire din Fig. 10;

[0044] Figura 12 este o vedere frontala a unei rampe de retractie a unelei circulare de prelevare a probei din Fig. 8; și

[0045] Figura 13 este o vedere laterală a rampei de retractare din fig. 12.

#### DESCRIEREA DETALIATĂ A EXEMPLELOR DE REALIZARE PREFERATE

[0046] Unealta circulara de prelevare a probelor, conform prezentei invenții va fi descrisă ca fiind utilizată pentru obținerea de probe de la tuburile de presiune ale reactoarelor nucleare care urmează să fie analizate pentru conținutul de deuteriu. Cu toate acestea, ar trebui să se înțeleagă faptul că unealta circulara de prelevare a probelor ar putea fi folosită pentru a colecta și alte tipuri de probe de la alte tipuri de tuburi sau de la suprafețe arcuite.

[0047] Revenind la Fig. 2 și 3, va fi descris un exemplu de realizare a unei unele circulare de prelevare a probelor 20. Unealta 20 are un corp cilindric 22 cu o axă centrală 24. Corpul cilindric 22 are o multitudine de reazeme suport 26 pentru susținere

uneltei 20 atunci când aceasta este dispusa în interiorul tubului de presiune. O deschidere 28 este definită în corpul cilindric 20. Un ansamblu de tăiere 30, descris în detaliu în continuare, este dispus în interiorul corpului cilindric 20 aliniat longitudinal cu deschiderea 28. Ansamblul de tăiere 30 este susținut printr-un mijloc de transport 32. Mijlocul de transport 32 este conectat prin intermediul unui cuplor 34 la un arbore de ieșire 36 al unui motor electric 38. Motorul electric 38 este utilizat pentru a roti ansamblul de tăiere 30 ce va fi descris în detaliu mai jos. De preferat, motorul electric 38 este un motor de curent continuu, însă și alte tipuri de motoare sunt avute în vedere. Este important că motorul 38 ar putea fi cuplat la ansamblul de tăiere 30 în mod diferit. De exemplu, arborele de ieșire 36 al motorului 38 ar putea fi conectat la un ax de acționare care, la rândul său este conectat la mijlocul de transport 32. Un tub de curățare 40 este conectat la corpul cilindric 22. Tubul de curățare 40 este utilizat pentru a usca suprafața unui tub de presiune în cazul în care o probă este gata a fi colectată, după cum este descris mai jos.

[0048] Unealta circulară de prelevare a probelor 20 este parte a unui sistem de prelevare a probelor de pe circumferință, având unele dintre caracteristicile care vor fi descrise pe scurt. Unealta 20 este conectată la un sistem de poziționare care permite poziționarea axială și unghiulară exactă ale uneltei 20 în tubul de presiune. Un manșon de protecție este dispus deasupra uneltei 20 atunci când aceasta nu este împinsă în interiorul unui tub de presiune, care închide astfel deschiderea 28. Unealta 20, sistemul de poziționare, și manșonul de protecție sunt dispuse pe un boghiu de sprijin, care este de preferat cu roți pentru a facilita poziția acestuia.

[0049] Pentru a obține o probă din peretele interior al unui tub de presiune (inclusiv o regiune de racord laminat), boghiul este întâi rotit în poziția adiacentă unui capăt deschis al tubului golit. Capatul deschis al tubului are dispusă o garnitură de capăt. Manșonul de protecție este apoi conectat la garnitura de capăt. Sistemul de poziționare este folosit pentru a seta poziția unghiulară și axială în cazul în care proba este gata a fi colectată în interiorul tubului. După cum rezulta din descrierea ansamblului de tăiere 30 de mai jos, ansamblul de tăiere 30 folosește gravitatea pentru a colecta probe, și prin urmare, proba este în mod normal colectată de la

jumătatea superioară a tubului (adică între ora 09 și 3 ora a poziției ceasului). Unealta 20 este apoi împinsa în interiorul tubului, astfel încât ansamblul de tăiere 30 este trecut la locul unde proba este gata a fi colectată. Este apoi realizată o operație de eliminare a aerului cu ajutorul tubului de curățare 40 pentru a usca locația unde proba este gata a fi colectată. Unealta 20 este apoi deplasată înapoi în interiorul tubului, astfel încât ansamblul de tăiere 30 este aliniat cu locația în care proba este gata a fi colectată. Unealta 20 este blocată în această poziție și reazemele suport 26 sunt acționate pentru a menține unealta 20 în poziție, prin apăsarea contra peretelui interior al tubului. Motorul 38 este apoi acționat, determinând astfel ca ansamblul de tăiere 30 să se rotească în jurul axei centrale 24. După cum se rotește, ansamblul de tăiere taie o porțiune din peretele interior al tubului într-o direcție circumferențială acestuia, obținându-se astfel proba. Detalii suplimentare cu privire la această etapă vor fi furnizate mai jos atunci când se descrie ansamblul de tăiere 30. Unealta 20 este apoi deblocată, având reazemele suport 26 eliberate, și unealta 20 este retractată înapoi în interiorul mansonului de protecție. Proba conținută în ansamblul de tăiere 30 este apoi transferată într-un balon conținut de mijlocul de transport. Etapele de mai sus (începând cu stabilirea poziției unghiulare și axiale în cazul în care proba este gata a fi colectată) pot fi repetate pentru obținerea de probe în alte locații din tub. După ce toate probele au fost colectate, mansonul de protecție este deconectat de la garnitura de capăt și mijlocul de transport este deplasat departe de tubul de presiune. În cele din urmă, balonul (e) care conține proba (e) este (sunt) regăsite. Pașii de mai sus se referă la o posibilă metodă de introducere a uneltei 20 în interiorul unui tub de presiune pentru a obține probe. Ar trebui să se înțeleagă faptul că alte metode de introducere a uneltei 20 sunt posibile și preconizate.

[0050] Revenind acum la Fig. 3 la 6, se va descrie ansamblul de tăiere 30. Ansamblul de tăiere include o freză de oxid 50 și o freză de probă 52 dispuse opus una față de alta. Este preconizat ca freza de oxid 50 și de probă 52 să poată fi dispuse și la alte unghiuri una față de alta. De exemplu, se intenționează ca freza de oxid de 50 și de probă 52 să poată fi dispuse perpendicular una față de alta. Freza de oxid de 50 și de probă 52 sunt de preferință fabricate din

carburi. Freza de oxid 50 este mai mare decât freza de proba 52 pentru motivele explicate mai jos.

[0051] Freza de oxid 50 este conectata printr-un mijloc de fixare filetat 54 la un tambur 56 al frezei de oxid. O bratară 58 este conectata la tamburul 56 al frezei de oxid. Bratară 58 retine o portiune a tubului de tăiat prin freza de oxid 50 în interiorul unui recipient 60 format între freza de oxid 50, tamburul 56 al frezei de oxid, și bratară 58, așa cum va fi explicat mai jos. Tamburul 56 al frezei de oxid este conectat printr-o montură în baioneta 62 la un suport 64 al tamburului de oxid.

[0052] În mod similar, freza de proba 52 este conectată printr-un mijloc de fixare filetat 66 la un tambur 68 al frezei de probă. O bratară 70 este conectata la tamburul 68 al frezei de proba. Bratară 70 retine o proba de tăiat prin freza de proba 52 în interiorul unui recipient 72 format între freza de oxid 52, tamburul 68 și bratară 70, așa cum va fi explicat mai jos. Tamburul 68 al frezei de proba este conectat printr-o montură în baioneta 74 la un suport 76 al tamburului de probe.

[0053] Două stive de arcuri 78 de tip Belleville sunt dispuse între suportul 64 al tamburului frezei de oxid și suportul 76 al tamburului de probe, care influentează astfel cele două freze 50, 52 departe una de alta. Un mijloc de fixare filetat 80 este introdus în suportul tamburului de proba 76 și se învecinează cu suportul tamburului de oxid 64, reținând astfel arcurile 78 între ele. Este avut în vedere faptul că alte tipuri de arcuri ar putea fi utilizate în loc de arcurile de tip Belleville 78.

[0054] Așa cum va fi descris mai jos, frezele 50 și 52 sunt fiecare mobile (Cu restul ansamblului de tăiere 30) între o poziție de retractare în cazul în care acestea sunt dispuse în interiorul corpului cilindric 22 și o poziție de extindere în cazul în care se extind în parte, prin deschiderea 28 pentru a tăia peretele interior al tubului. Dispozitivul de acționare pentru freza de oxid 50 este format din doi role 82 conectați la partea laterală a tamburului frezei de probă 68 (a se vedea Fig. 3) și din patru arcuri 84. Rolele 82 sunt utilizate pentru a deplasa freza de oxid 50 în poziția de extindere, așa cum va fi descris mai jos. Două dintre arcurile 84 sunt conectate la suportul 64 al tamburului de oxid prin două ronderle de arc 86 și două dintre

arcurile 84 sunt conectate la suportul de tambur 76 prin alte doua rondule de arc 86 (vezi Fig. 5). Arcurile 84 influenteaza freza de oxid 50 față de poziția sa de retractare. Dispozitivul de acționare pentru freza de proba 52 este format din două role 88 conectate la fiecare parte a tamburului frezei de oxid 56 (vezi Fig. 3) și a celor patru arcuri 84. Rolele 88 sunt utilizate pentru a deplasa freza de proba 52 la poziția de prelungire, așa cum va fi descris mai jos. Arcurile 84 influenteaza freza de proba 52 spre poziția sa de retractare. Cum se poate observa în Fig. 3, diametrul rolor 82 este mai mare decât diametrul rolor 88, pentru motivele discutate mai jos. Este avut în vedere că frezele de oxid și probă 50, 52 ar putea fi acționate prin alte tipuri de dispozitive de acționare. De exemplu, se preconizeaza ca rolele 82, 88 ar putea fi înlocuite cu came fixe.

[0055] După cum se vede cel mai bine în Fig. 6, o rampă 90 este dispusa în interiorul corpului cilindric 22 de-a lungul unei porțiuni de circumferență. Cum se poate observa, rampa 90 este dispusa opus deschiderii 28. Așa cum s-a discutat mai înainte, rolele 82, 88 se rostogolesc peste rampa pentru a deplasa frezele 50, 52 la pozițiile lor de prelungire.

[0056] Va fi acum descrisă metoda prin care ansamblul de tăiere 30 taie proba care urmează să fie analizata din peretele interior al tubului. Motorul 38 întoarce tamburul 32 în direcția indicată de săgeata 92 în figurile 4 și 6, întorcând astfel ansamblul de tăiere 30 în aceeași direcție. Atunci când rolele 82 rulează peste rampa 90, ansamblul de tăiere 30 se deplasează în sus, deplasând astfel freza de oxid 50 la poziția sa de prelungire prin deschiderea 28. De asemenea, rolele 82 rulează peste rampa 90, freza de oxid 50 se deplaseaza într-un arc de cerc de-a lungul circumferinței peretelui interior al tubului și taie un strat de oxid din peretele interior al tubului. Într-un exemplu de realizare preferat, freze de oxid 50 taie puțin mai adânc decât stratul de oxid pentru a se asigura îndepărtarea completă de oxid. Bratară 58 face ca porțiuni din stratul de oxid sa se onduleze în interiorul recipientului 60. Arcurile de tip Belleville 78 influenteaza freza de oxid 50 contra suprafeței tubului, oferind astfel o forță de tăiere, care permite frezei sa mențină contactul cu suprafața ce poate să fie inegală și care să permită uneltei 20 să fie utilizata într-o varietate de diametre ale tubului de presiune. Atunci când rolele 82

depasesc rampa 90, arcurile 84 influenteaza ansamblul de tăiere 30 înapoi spre peretele interior al corpului cilindric 22, și, prin urmare, freza de oxid 50 se intoarce la poziția sa de retractare. Odată ce freza de oxid 50 nu mai intră în contact cu peretele interior al tubului, portiunea de strat de oxid cade în interiorul recipientului 60.

[0057] Ansamblul de tăiere 30, continuă apoi să se rotească. Atunci când rolele 88 se rotesc peste rampa 90, ansamblul de tăiere 30 se misca în sus, deplasand astfel freza de proba 52 până la poziția sa de prelungire prin deschiderea 28. Deoarece rolele 88 se rotesc peste rampa 90, freza de proba 52 se misca într-un arc de cerc de-a lungul unei circumferinte a peretelui interior al tubului și taie o probă din peretele interior al tubului de la locul în care a fost tăiat stratul de oxid. Bratară 70 face ca portiuni din proba sa se onduleze în interiorul recipientului 72. Arcurile de tip Belleville 78 influenteaza freza de proba 52 împotriva suprafeței tubului, furnizand astfel o forță de tăiere, care permite frezei sa mențină contactul cu suprafața ce poată să fie suprafață inegală și care să permită uneltei 20 să fie utilizată într-o varietate de diametre ale tubului de presiune. Când rolele 88 depasesc rampa 90, arcurile 84 influenteaza ansamblul de tăiere 30 înapoi spre peretele interior al corpului cilindric 22, și, prin urmare, freza de proba 52 se intoarce în poziția sa de retractare. Odată ce freza proba 52 nu mai intră în contact cu peretele interior al tubului, portiuni de proba cad în interiorul recipientului 72.

[0058] Freza de probă 52, atunci când în poziția indicată în figurile 4 și 6, se dispune în continuarea axului central 24 altfel decât freza de oxid 50, determinând astfel, ca freza de proba 52 taie mai adânc decât de freza de tăiere oxid 50. Prin urmare, cum se poate observa în Fig. 7, adâncimea  $D_s$  de tăiat prin freza de proba 52 este mai mare decât adâncimea  $D_o$  de tăiat prin freza de oxid 50. De asemenea, după cum s-a menționat anterior, freza de tăiere proba 52 este mai îngustă decât freza de tăiere oxid 50. Prin urmare, așa cum se poate vedea în Fig. 7 lățimea marginii de tăiere  $W_s$  efectuată de freza de proba 52 este mai mică decât lățimea  $W_o$  efectuată de către freza de oxid 50. În timp ce rolele 88 au un diametru mai mic decât rolele 82, arcul de cerc definit de freza de proba 52 ce se deplasează contra suprafeței peretelui interior al tubului este mai mic decât arcul de cerc definit de freza de oxid



50 ce se deplaseaza impotriva suprafeței peretelui interior al tubului. Prin urmare, portiunea de proba este mai mică decât portiunea stratului de oxid. Taietura mai adâncă, mai îngustă și mai scurtă realizată de către freza de tăiere a probei 52 asigură că, proba este liberă de oxid, asigurându-se astfel o analiză fiabilă a concentrației deuteriului a probei, care poate fi folosită pentru a determina durata de viață utilă a unui tub de presiune. De asemenea, deoarece frezele 50, 52 se deplasează pe circumferința peretelui interior al tubului, ele nu sunt afectate de variațiile de suprafață în direcția axială a tubului. Prin urmare, unealta 20 poate fi folosită pentru a obține probe în regiunea de racord laminat din tubul de presiune.

[0059] Revenind acum la Fig. 8 - 11, se va descrie un exemplu de realizare alternativă a unelei circulare de prelevare a probelor 20 (unealta circulară de prelevare a probelor 120). Pentru simplitate, caracteristicile unelei 120, care sunt similare cu cele ale unelei 20 au fost etichetate cu aceleași semne de referință și nu vor fi descrise în detaliu din nou.

[0060] Unealta 120 este prevăzută cu un ansamblu de tăiere 130. Ansamblul de tăiere 130 este rotit de un arbore de acționare 100 conectat la motorul 38 (nu sunt prezentate în acest exemplu). Cum se poate observa în Fig. 8, ansamblul de tăiere 130 are două freze de oxid 50A, 50B și două freze de probă 52A, 52B. Cele două freze de oxid de 50A, 50B sunt dispuse opus una față de alta. În mod similar celor două freze de probă 52A, 52B sunt dispuse opus una față de alta. Frezele de probă 52A, 52B sunt dispuse perpendicular pe frezele de oxid 50A, 50B. Fiecare dintre freze 50A, 50B, 52A, 52B este conectată la un tambur și la un suport de tambur corespunzător și are o bratară, recipient și elemente de fixare corespunzătoare, ca și ansamblul de tăiere 30. Prin urmare, pentru simplitate, aceste elemente au fost etichetate cu aceleași semne de referință ca și în ansamblul de tăiere 30, cu adăugarea sufixului corespunzător A sau B, după caz, și nu va fi descris din nou în detaliu.

[0061] Fiecare dintre frezele 50A, 50B, 52A, 52B și este mobilă radial între o poziție de retractare în cazul în care aceasta este dispusă în interiorul corpului cilindric 22 și o poziție de prelungire în cazul în care aceasta se extinde în parte, prin

deschiderea 28 pentru a taia peretele interior al tubului. Într-un exemplu preferat, distanța dintre freza de oxid 50A și axul central 24 în pozițiile sale de prelungire și retractare corespunde distanței dintre freza de oxid 50B și axul central 24 în pozițiile sale de prelungire și retractare, iar distanța între freza de proba 52A și axul central 24 în pozițiile de prelungire și retractare corespunde distanței dintre freza de proba 52B și axul central 24 în pozițiile sale de prelungire și retractare. În Fig. 8, frezele 50B, 52A, 52B sunt în poziția lor respectiv de retractare și freza 50A este în poziția sa de prelungire. Fiecare dintre frezele 50A, 50B, 52A, 52B este prevăzută cu un dispozitiv de acționare pentru a se deplasa între cele două poziții ca și ansamblul de tăiere care se rotește. Cu mențiunea că nu este indicat altfel, dispozitivele de acționare pentru fiecare dintre frezele 50A, 50B, 52A, 52B sunt aceleași și acționează frezele 50A, 50B, 52A, 52B în același mod. Prin urmare, numai dispozitivul de acționare a frezei de oxid 50A va fi descris în detaliu.

[0062] Așa cum se vede în Fig. 9, dispozitivul de acționare a frezei de oxid 50A include o bară de acționare 132A, în general, dispusă paralel cu axa centrală 24. Bara de acționare 132A are o rola 134A la un prim capăt, o rola 136A la al doilea capăt, și două role 138 A între cele două capete ale acesteia. Cum se poate observa, rola 134A este mai mare decât rola 136A, pentru motivele explicate mai jos. În dispozitivul de acționare pentru frezele de proba 52A și 52B, lățimea relativă a rolor de capăt este opusă (de exemplu rola care corespunde rolei 134A este mai îngustă decât role care corespunde rolei 136A), pentru motivele explicate mai jos. Cele două role 138A sunt recepționate în două canale 140A formate în partea de jos suportului de oxid 64A. Cum se poate observa, cele două canale sunt dispuse la un unghi față de axa centrală 24. Bara de acționare 132A este realizată în două părți 142A și 144A. Partea 142A este recepționată în interiorul părții 144 A și se poate deplasa axial în raport cu partea 144. Stive de arcuri de tip Belleville 146 A influențează cele două părți 142A 144A departe una față de alta.

[0063] O rampă de prelungire 150 este dispusă în interior și este conectată la partea superioară a corpului cilindric 22. Cum se poate observa în Fig. 10, rampa de prelungire 150 definește un arc de cerc în jurul axei centrale 24. Rampa de prelungire 150 se extinde, în general, paralel cu axa centrală 24 spre ansamblul de

tăiere 130. Așa cum s-a prezentat mai înainte, rola 134A rulează peste rampa de prelungire 150 pentru a deplasa freza de oxid 50A în poziția sa prelungită.

[0064] O rampa de retractare 152 este dispusa în interior și este conectata la partea de jos a corpului cilindric 22. Cum se poate observa în Fig. 12, rampa de retractare 152 definește un arc de cerc în jurul axei centrale 24. Rampa de retractare 152 se extinde, în general, paralel cu axa centrală 24 spre ansamblul de tăiere 130 și rampa de prelungire 150. Așa cum s-a prezentat mai înainte, rola 136A rulează peste rampa de retractare 152 pentru a deplasa freza de oxid 50A în poziția sa extinsa.

[0065] Cum se poate observa în figurile 10 și 11, rampa de prelungire 150 are porțiuni lungi 154 și o porțiune scurtă 156. Rolele 134A, 134B ale frezelor de oxid 50A, 50B rulează peste porțiunile lungi 154. Rolele corespunzătoare dispozitivelor de acționare a frezelor de probă 52A, 52B, care sunt înguste, rulează peste porțiunea de rampa scurta 156.

[0066] Cum se poate observa în figurile 12 și 13, rampa de retractare 152 este mai lunga decât rampa de prelungire 150, și în mod similar are porțiuni lungi de rampa 155 și o porțiune scurtă 157. Rolele înguste 136A, 136B ale dispozitivelor de acționare ale frezelor de oxid 50A, 50B rulează peste porțiunea scurtă de rampa 157 din rampa de retractare 152. Rolele corespunzătoare a dispozitivelor de acționare ale frezelor de probă 52A, 52B, care sunt largi, rulează peste porțiunile lungi de rampa 155 ale rampei de retractare 152.

[0067] Așa ca motorul 38 întoarce asamblul de tăiere 130 în direcția indicată de săgeata 158 în Fig. 8, rola 134A rulează peste porțiunile lungi 154 ale rampei de prelungire 150. Acest lucru duce la deplasarea axiala a barei de acționare 132A spre stânga în Fig. 9. Așa ca bara de acționare 132A se deplasează la stânga (cum se vede în Fig. 9), rolele 138A împing împotriva canalelor 140A, care, din cauza unghiului lor relativ fata de axul central, determina ca suportul tamburului de oxid 64A sa se deplaseze în sus. Prin urmare, freza de oxid 50A se deplasează în poziția sa de prelungire prin deschiderea 28. Astfel ca rola 134A rulează peste

rampa 150, freza de oxid 50A se deplasează într-un arc de cerc de-a lungul unei circumferințe a peretelui interior al tubului și taie un strat de oxid de pe peretele interior al tubului. Într-un exemplu de realizare preferat, freza de oxid de 50A taie puțin mai adânc decât stratul de oxid pentru a se asigura îndepărtarea completă de oxid. Bratară 58A determină ca porțiuni din stratul de oxid să se onduleze în interiorul recipientului 60A, astfel ca sunt taiate. Arcurile de tip Belleville 146 A influențează freza de oxid 50A contra suprafeței tubului, furnizând astfel o forță de tăiere, care permite frezei să mențină contactul cu suprafața ce poate să fie suprafață inegală și care să permită uneltei 120 să fie utilizată într-o varietate de diametre ale tubului de presiune. Așa că motorul 38 continuă să se rotească, rola 136A se rotește peste porțiunea scurtă 157 a rampei retragere, și astfel rola 134A iese de pe rampa de prelungire 150A. Acest lucru duce ca bara de acționare 132A să se deplaseze axial spre dreapta în Fig. 9. Așa că bara de acționare 132A se deplasează la dreapta (așa cum se vede în Fig. 9), rolele 138 A împing împotriva canalelor 140A, care, din cauza unghiului lor relativ față de axul central 24, determină ca suportul tamburului de oxid 64A să se deplaseze în jos. Prin urmare, freza de oxid 50A se mișcă în poziția sa de retractare. Odată ce freza 50A de oxid nu este în contact lung cu peretele interior al tubului, porțiuni din stratul de oxid cad în interiorul recipient 60A.

[0068] Motorul 38 continuă să se rotească, dispozitivul de acționare a frezei de probă

52A deplasează freza de probă între poziția sa extinsă și de retractare într-o manieră similară. Cu toate acestea, din moment ce rola acestui dispozitiv de acționare rulează peste porțiunea scurtă 156 a rampei de prelungire 150, arcul de cerc definit de freza de probă 52<sup>a</sup>, ce se mișcă contra suprafeței peretelui interior al tubului este mai mic decât arcul definit de freza de oxid 50A ce se deplasează pe suprafața peretelui interior al tubului. Prin urmare, porțiunea de probă este mai mică decât porțiunea de strat de oxid. Ca și în ansamblul de tăiere de asamblare 30, freza de probă 52A de asemenea, face o tăietură îngustă și mai adâncă decât freza de oxid 50A. Acest lucru este realizat prin folosirea de lamele (nefigurate) între freza de probă 52A și tamburul 68A al frezei de probă. Tăietura mai adâncă, mai îngustă și mai scurtă realizată de freza de probă 50A asigură că proba este liberă de oxid,

asigurându-se astfel o analiză fiabilă a concentrației de deuteriu a probei care poate fi folosită pentru a determina durata de viață utilă a tubului de presiune.

[0069] Odată ce proba a fost tăiată de către freza de proba 52A și freza de proba 52A a fost reținută în poziția sa de retractare, motorul 38 este oprit. Unealta 120 este apoi repositionată în tubul de presiune pentru a obține o a doua probă dintr-o locație diferită. Odată ce unealta 120 este repositionată, motorul 38 este pornit, astfel încât să continue să rotească asamblul de tăiere 130, care determină ca freza de oxid 50B să taie o altă porțiune de oxid și freza de proba 52B să taie o altă probă, în același mod cum a fost descris mai sus referitor la frezele 50A și 52A. Prin urmare, unealta 120, în mod avantajos permite să fie tăiate două probe înainte ca unealta 120 să fie retrasă în interiorul mansonului de protecție pentru a transfera probele la baloanele incluse în mijlocul de transport, întrucât acest pas trebuie să fie făcut după ce fiecare probă se taie cu unealta 20.

[0070] În timp ce frezele 50A, 50B, 52A, 52B se deplasează pe circumferința peretelui interior al tubului, ele nu sunt afectate de variațiile de suprafață în direcția axială ale tubului. Prin urmare, unealta 120 poate fi folosită pentru a obține probe în regiunea racordului laminat din tubul de presiune.

[0071] Modificările și îmbunătățirile exemplilor de realizare descrise mai sus ale prezentei invenții pot deveni evidente pentru persoane de specialitate. Descrierea de mai sus este destinată să fie exemplară mai degrabă decât să limiteze. Prin urmare, scopul prezentei invenții este destinat să fie limitat numai de revendicările anexate.

## REVENDICARI

1. Unealtă circulară de prelevare a probelor pentru obținerea unei probe de la un perete interior al unui tub care cuprinde:

- un corp cilindric cu o axă centrală;
- o deschidere în corpul cilindric;
- un arbore dispus în corpul cilindric de-a lungul axei centrale;
- o prima freză functional conectată la arborele pentru rotirea împreună cu acesta, prima freză fiind deplasabilă radial între o poziție de retractare, în cazul în care prima freză este dispusă în interiorul corpului cilindric la o prima distanță fata de axa centrală și o poziție de prelungire, în cazul în care prima freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a doua distanță de axa centrala, a doua distanta fiind mai mare decât prima distanță;
- un prim dispozitiv de acționare functional conectat la prima freză pentru deplasarea primei freze între poziția de retractare și poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește, primul dispozitiv de acționare influentand mecanic prima freză spre poziția de retractare;
- o a doua freza functional conectată la arbore pentru rotirea cu acesta și care este dispusă la un unghi față de prima freză, a doua freză fiind deplasabilă radial între o poziție de retractare, în cazul în care a doua freză este dispusă in interiorul corpului cilindric la o a treia distanță fata de axul central, precum și o poziție de prelungire în cazul în care a doua freză se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a patra distanță fata de axul central, a patra distanță fiind mai mare decât a treia distanță, a patra distantă fiind mai mare decât a doua distantă;
- un dispozitiv de actionare secundar, funcțional conectat la doua freză, pentru deplasarea acesteia între poziția de retractare și

poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește, dispozitivul de acționare secundar influențând mecanic cea de a doua freză față de poziția retractare, cea de-a doua freză aflându-se în poziție de retractare atunci când prima freză este în poziție de prelungire, iar prima freză fiind în poziția de retractare atunci când a doua freză este în poziție de prelungire;

**în care** rotirea arborelui determină ca prima freză să se deplaseze pentru a trece în poziția de prelungire, prin urmare se realizează tăierea unei porțiuni din peretele interior al tubului și apoi determină ca a doua freză să se deplaseze în poziția de prelungire, prin urmare, are loc tăierea probei din peretele interior al tubului de la o locație în tubul evidențiat prin tăierea unei porțiuni din peretele interior al tubului.

2. Unealta de prelevare, conform revendicării 1, **în care**:

- primul dispozitiv de acționare cuprinde un arc care influențează mecanic prima freză spre poziția de retractare; și
- dispozitivul de acționare secundar cuprinde un arc care influențează mecanic a doua freză spre poziția de retractare.

3. Unealta de prelevare, conform revendicării 2, **care** mai cuprinde o rampă dispusă în interiorul corpului cilindric de-a lungul porțiunii de circumferință corespunzătoare, rampa fiind dispusă opus față de deschidere; și

**în care** primul dispozitiv de acționare mai conține o primă rolă; și

**în care** dispozitivul de acționare secundar mai cuprinde o rolă secundară, rola secundară determinând freza secundară să se deplaseze la poziția de prelungire atunci când rola secundară rulează peste rampa.

4. Unealta de prelevare, conform revendicării 3, **în care** un diametru al primei role este mai mare decât un diametru al rolei secundare.

5. Unealta de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 4, **în care** prima freza este mai mare decât freza a doua.

6. Unealta de prelevare, conform oricareia dintre revendicarile de la 1 la 5, în care un arc de cerc definit de prima freza în poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește, este mai lung decât un arc de cerc definit de către a doua freza în poziție de prelungire, ca și arborele care se rotește.

7. Unealta de prelevare, conform oricareia dintre revendicarile de la 1 la 6, care mai cuprinde:

- un prim recipient conectat la prima freza pentru receptionarea porțiunii din peretele interior al tubului de tăiat de la prima freza; și
- un al doilea recipient conectat la a doua freza pentru receptionarea probei tăiate prin a doua freza.

8. Unealta de prelevare, conform oricareia dintre revendicarile de la 1 la 7, care mai cuprinde:

- cel puțin un arc conectat la prima freza pentru influențarea primei freze contra peretelui interior al tubului atunci prima freza este în poziție de prelungire, și
- cel puțin un arc conectat la a doua freza pentru influențarea celei de-a doua freze contra peretelui interior al tubului atunci a doua freza este în poziție de prelungire.

9. Unealta de prelevare, conform oricareia dintre revendicarile de la 1 la 8, în care prima freza este dispusă opus față de a doua freza.

10. Unealta de prelevare, conform revendicării 9, care mai conține cel puțin un arc conectat între prima freza și a doua freza, cel puțin un arc influențând prima și a doua freza departe una față de alta.

11. Unealta de prelevare, conform oricareia dintre revendicarile de la 1 la 10, care mai conține un motor dispus în corpul cilindric și care este funcțional conectat la arbore pentru rotirea acestuia.



12. Unealta de prelevare a probelor de pe circumferință pentru obținerea unei probe de pe un perete interior al unui tub care cuprinde:

- un corp cilindric cu o axă centrală;
- o deschidere în corpul cilindric;
- un arbore dispus în corpul cilindric de-a lungul axei centrale;
- o rampa de prelungire conectata la corpul cilindric;
- o rampa de retractare conectata la corpul cilindric;
  - o prima freza, conectată functional la arbore pentru rotirea impreuna cu acesta, prima freza fiind deplasabila radial între o poziție de retractare în cazul în care prima freza este dispusa în interiorul corpului cilindric la o prima distanță fata de axa centrală și o poziție de prelungire în cazul în care prima freza se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a doua distanță de axa centrala, a doua distanta fiind mai mare decât prima distanța;
    - un prim dispozitiv de acționare conectat functional la prima freza pentru deplasarea primei freze între poziția de retractare și poziția de prelungire prin interactionarea cu rampa de retractare si respectiv, rampa de prelungire, ca si arborele care se rotește;
    - o a doua freza functional conectata la arbore pentru rotirea impreuna cu acesta și care este dispusa la un unghi de prima freza, a doua freza fiind deplasabila radial între o pozitie de retractare în cazul în care a doua freza este dispusa in interiorul corpului cilindric la o a treia distanță fata de axul central, precum și o poziție de prelungire în cazul în care a doua freza se extinde cel puțin în parte, prin deschidere, la o a patra distanță fata de axul central, a patra distanta fiind mai mare decât a treia distanța, a patra distanta fiind mai mare decât a doua distanta;
    - un dispozitiv de actionare secundar functional conectat a doua freza pentru deplasarea acesteia între poziția de retractare și poziția de extindere prin interactionarea cu rampa de retractare si respectiv, rampa de prelungire, ca si arborele care se rotește, cea de-a două freza aflându-se în poziție de retractare atunci când prima freza este în

poziție de prelungire, iar prima freza fiind în poziția de retractare atunci când a doua freza este în poziție de prelungire;

**în care** rotirea arborelui determina ca prima freza sa se deplaseze pentru a trece la poziția de extindere, prin urmare se realizeaza taierea unei portiuni din peretele interior al tubului și apoi determina ca a doua freza sa se deplaseze la poziția de prelungire, prin urmare, are loc taierea probei din peretele interior al tubului de la o locație în tubul evidențiat prin taierea unei porțiuni din peretele interior al tubului.

13. Unealtă de prelevare, conform revendicării 12, în care primul dispozitiv de acționare include o primă bară de acționare dispusă, în general, paralel cu axa centrală, prima bară de acționare având o primă rolă la un prim capăt, o rolă secundară la un al doilea capăt și cel puțin o a treia rolă între primul și al doilea capăt

**în care** dispozitivul de acționare secundar include o a doua bară de acționare dispusă, în general, paralel cu axa centrală, a doua bară de acționare având o a patra rolă la un prim capăt, o a cincea rolă la un al doilea capăt și cel puțin o a șasea rolă între primul și al doilea capăt;

**în care** rampa de prelungire se extinde, în general, paralel cu axa centrală spre prima și a doua freză, și definește un arc de cerc în jurul axei centrale;

**în care** rampa de retractare se extinde, în general, în paralel cu axa centrală spre rampa de prelungire, prima și a doua freză și definește un arc de cerc în jurul axei centrale;

**în care** prima și a doua freză sunt dispuse între rampa de prelungire și rampa de retractare într-o direcție paralelă cu axa centrală;

unealta de prelevare mai continand:

- un prim suport conectat la prima freză, primul suport având cel puțin un canal definit corespunzător la un unghi față de axa centrală, cel puțin un canal al primului suport receptionează cel puțin o a treia rolă corespunzătoare; și
- un al doilea suport conectat la a doua freza, al doilea suport având cel puțin un canal definit in interior la un unghi față de

- axa centrală, cel puțin unul dintre canale recepționând cel puțin o a șasea rolă în interior;
- în care atunci când prima rolă rulează peste rampa de prelungire, cel puțin o a treia rolă se deplasează în cel puțin unul dintre canale, determinând ca primul suport să se deplaseze departe de axul central, determinând astfel ca prima freză să treacă în poziția de prelungire;
  - în care atunci când a doua rolă rulează peste rampa de retractare, cel puțin o a treia rolă se deplasează în cel puțin unul dintre canale, determinând ca al doilea suport să se deplaseze departe de axul central, determinând astfel ca a doua freză să treacă în poziția de retractare; și
  - în care atunci când a patra rolă rulează peste rampa de prelungire, cel puțin o a șasea rolă se deplasează în cel puțin un canal al celui de-al doilea suport determinând ca al doilea suport să se deplaseze departe de axul central, determinând astfel ca a doua freză să treacă în poziția de prelungire;
  - în care atunci când a cincea rolă rulează peste rampa de retractare, cel puțin o a șasea rolă se deplasează în cel puțin unul din canalele celui de-al doilea suport determinând astfel ca a doua freză să se deplaseze radial spre axul central, provocând astfel ca a doua freză să treacă la poziția de retractare.

14. Unealtă de prelevare, conform revendicării 13, **în care** rampa de prelungire are o primă și o a doua porțiune de rampă, prima porțiune fiind mai mare decât a doua porțiune; și

**în care** prima rola rulează peste prima porțiune a rampei de prelungire și a patra rolă rulează peste a doua porțiune a rampei de prelungire.

15. Unealtă de prelevare, conform revendicărilor 13 sau 14, **în care** rampa de retractare are o primă și o a doua porțiune de rampă, prima porțiune fiind mai mare decât a doua porțiune; și

**în care** a doua rola rulează peste a doua porțiune a rampei de retractare și a cincea rulează rolă peste prima porțiune a rampei de retractare.

16. Unealtă de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 12 la 15, **în care** prima freză este mai mare decât a doua freză.

17. Unealtă de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 12 la 16, **în care** un arc de cerc definit de prima freză în poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește, este mai mult lung un arc de cerc definit de către a doua freza în poziția de prelungire, ca și arborele care se rotește.

18. Unealtă de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 12 la 17 **care** mai cuprinde:

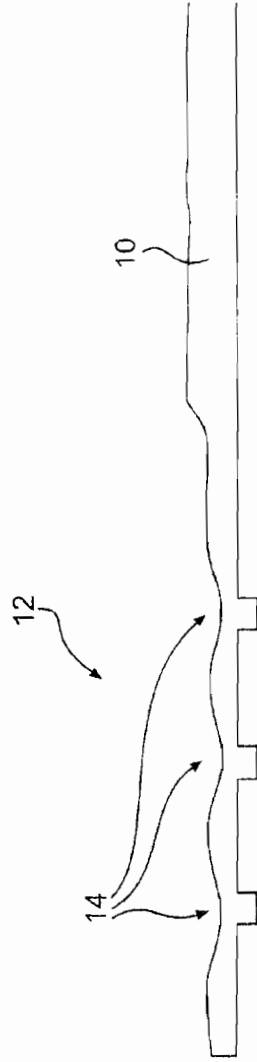
- un prim recipient conectat la prima freză pentru recepționarea porțiunii din peretele interior al tubului tăiat prima freză; și
- un al doilea recipient conectat la a doua freză pentru recepționarea probei tăiate de către a doua freză.

19. Unealtă de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 12 - 18, care mai cuprinde:

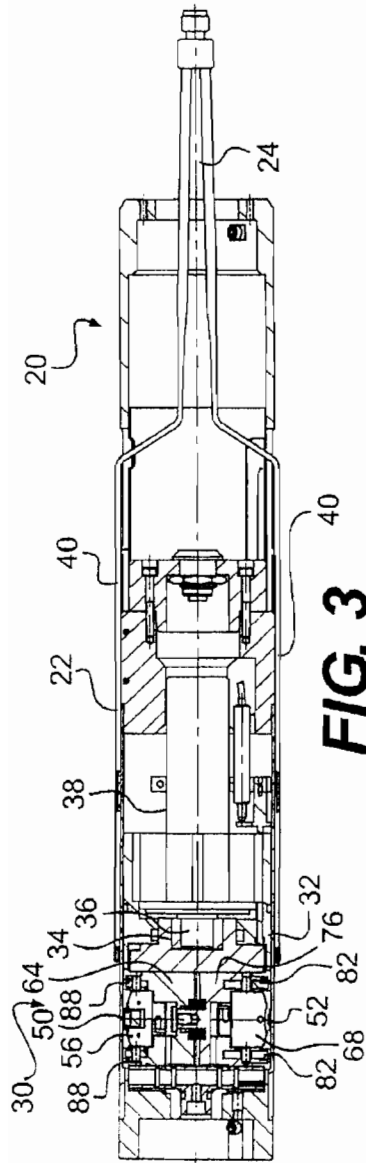
cel puțin arc conectat la prima freză pentru influențarea acesteia împotriva peretelui interior al tubului atunci când prima freză este în poziție de prelungire, și

cel puțin un arc arc conectat la a doua freză pentru influențarea acesteia împotriva peretelui interior al tubului atunci când prima freză este în poziție de prelungire.

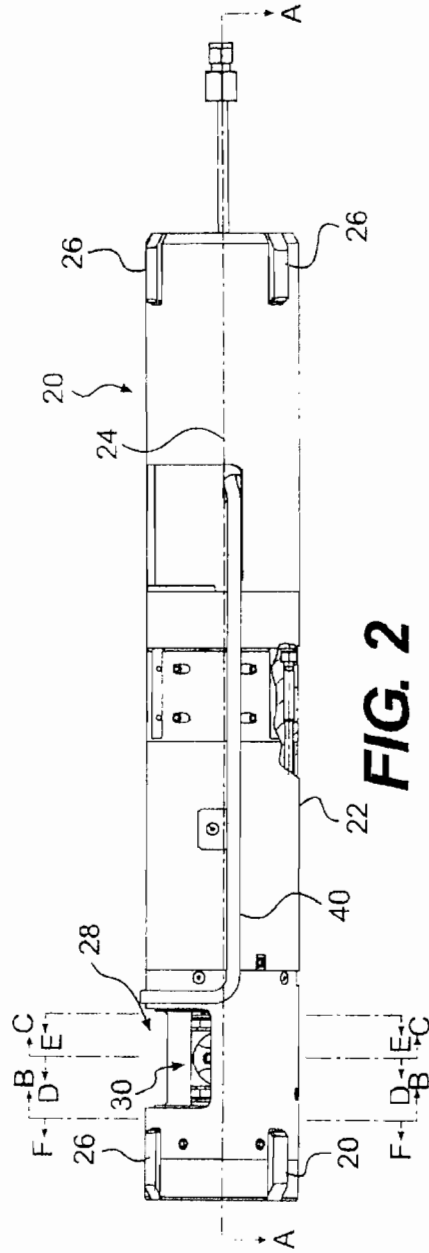
20. Unealtă de prelevare, conform oricăreia dintre revendicările de la 12 – 19, **care** mai cuprinde, un motor dispus în corpul cilindric și care este funcțional conectat la arbore pentru rotirea acestuia.



**FIG. 1**



**FIG. 3**

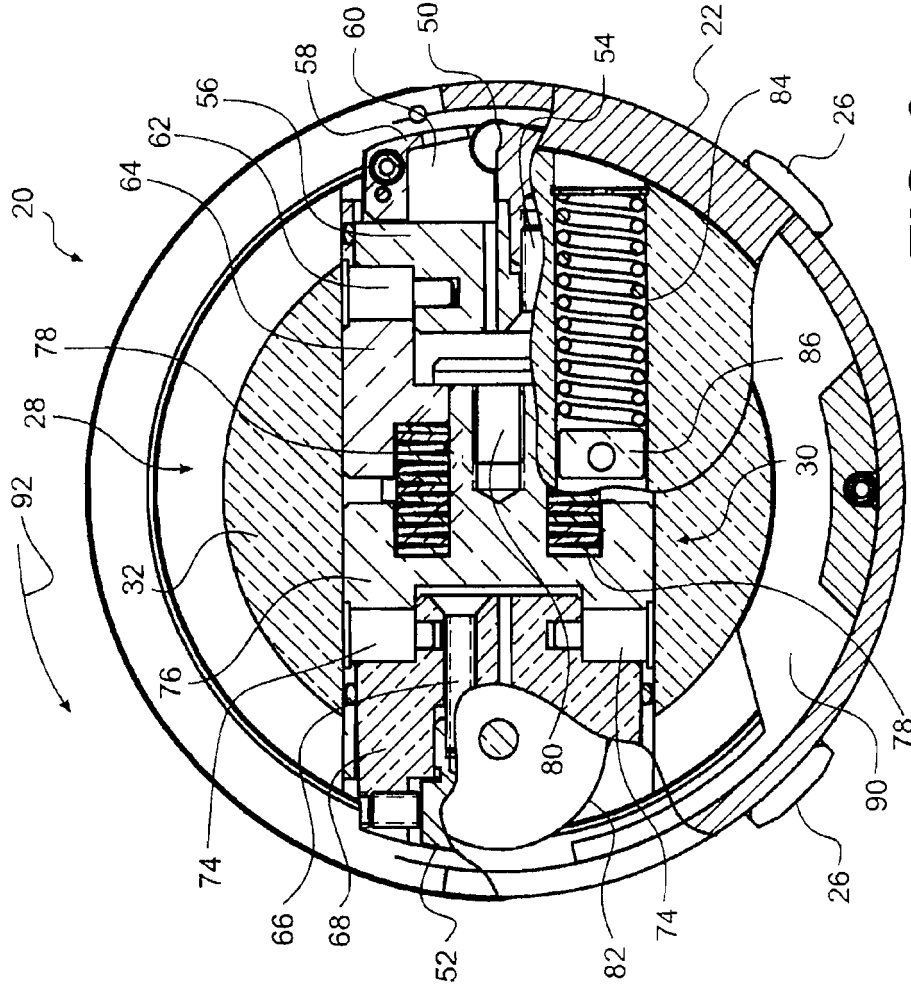


**FIG. 2**



21-05-2010

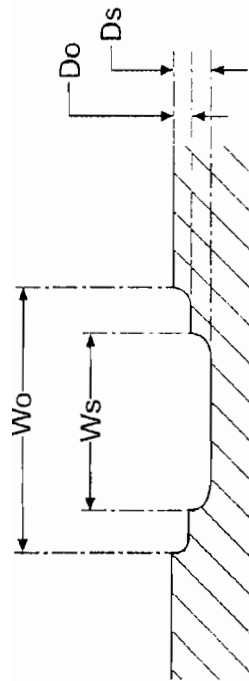
4/9



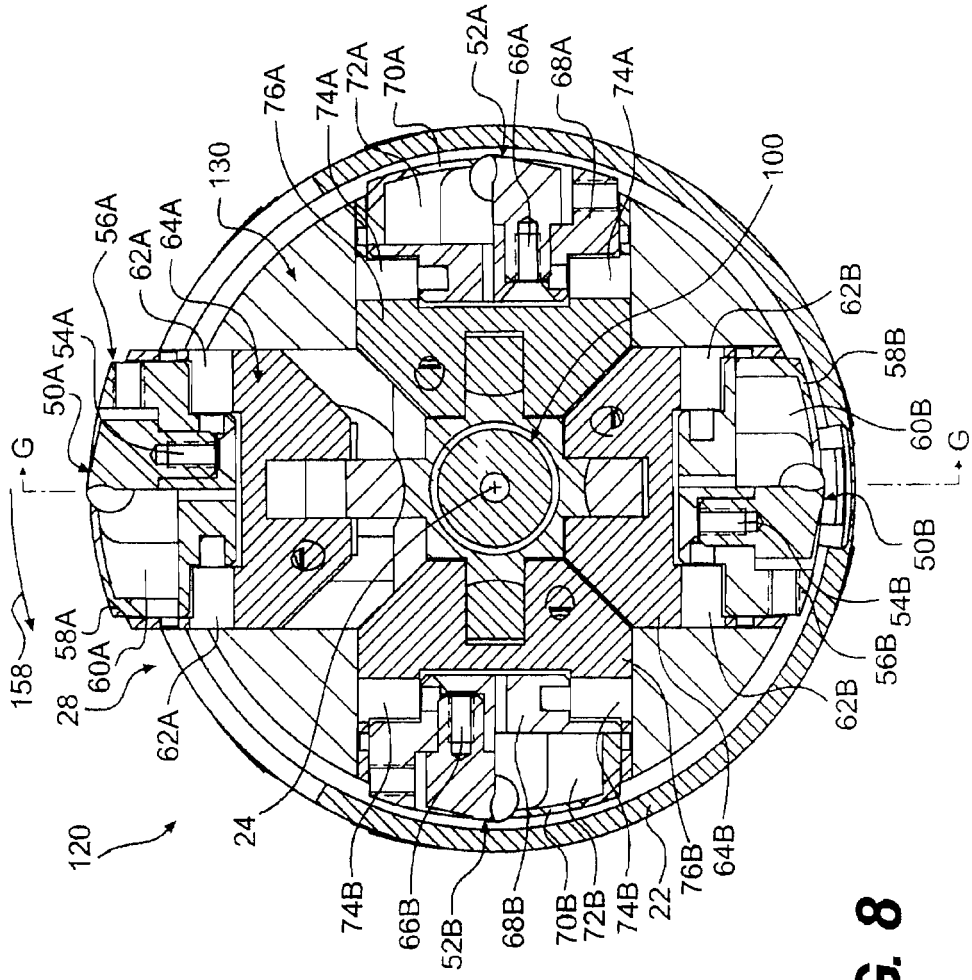
**FIG. 6**



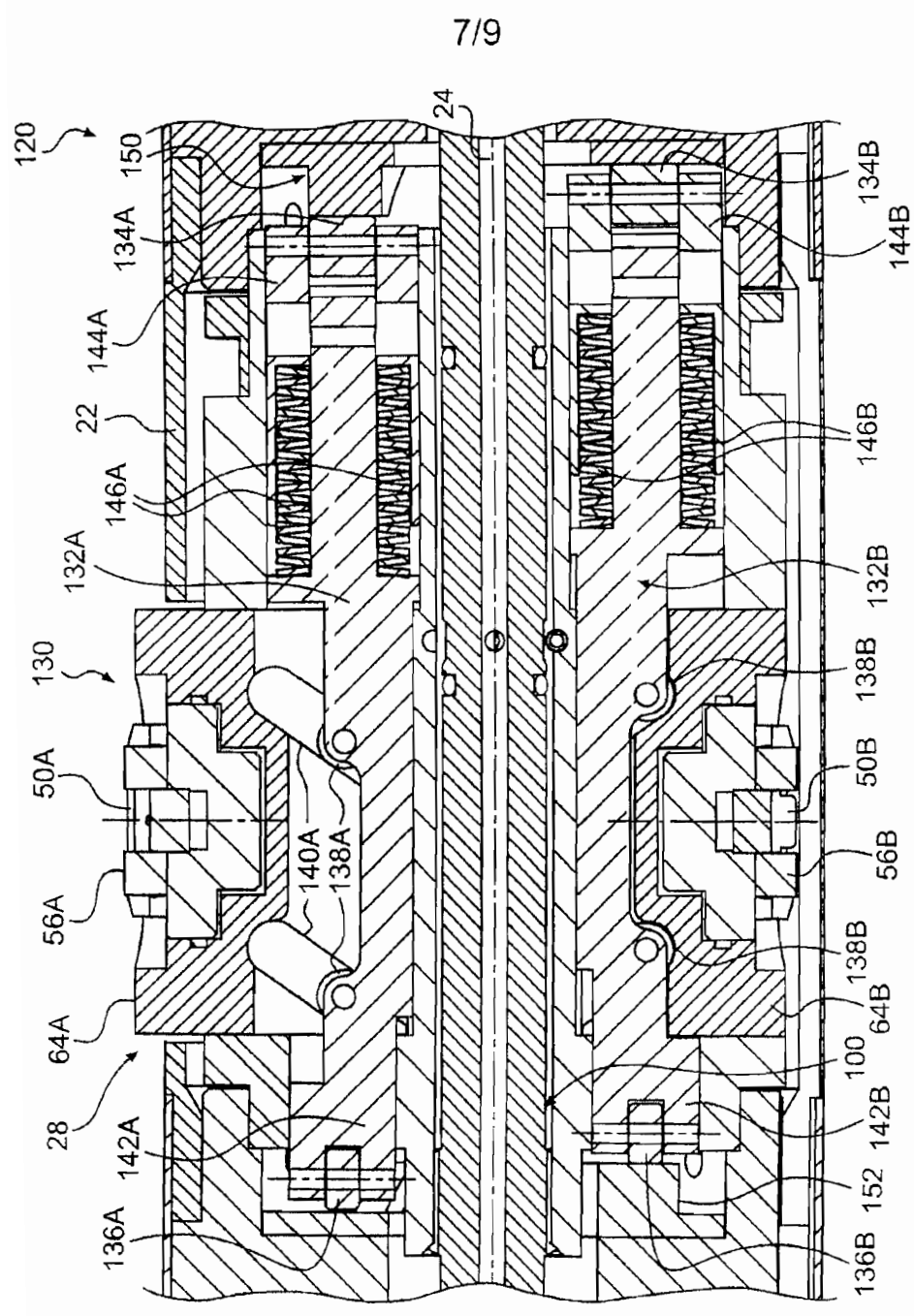
5/9



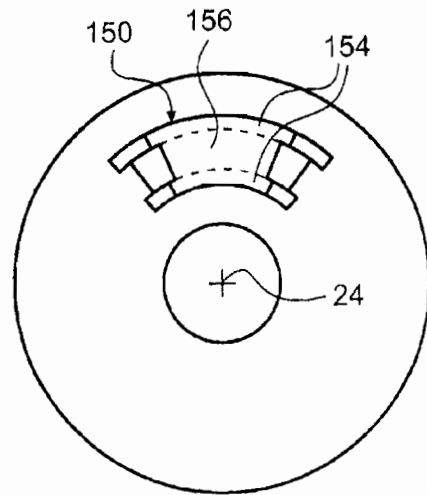
**FIG. 7**



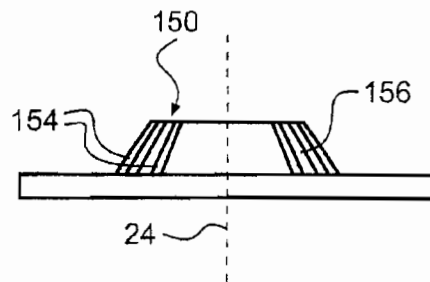
**FIG. 8**



**FIG. 9**

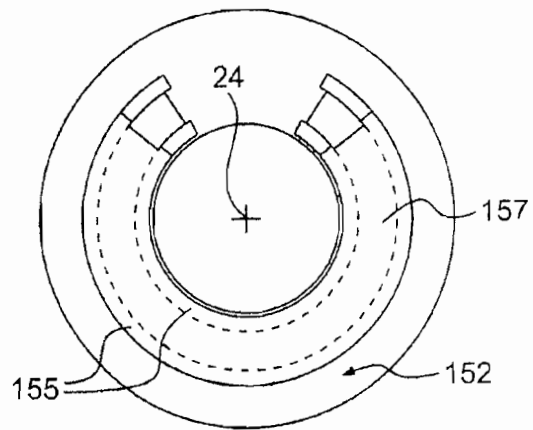


**FIG. 10**

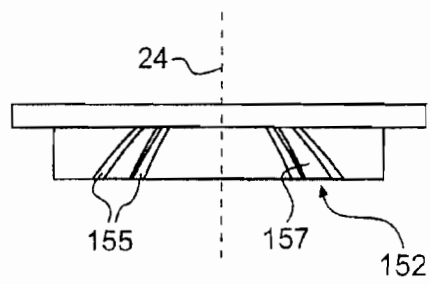


**FIG. 11**

9/9



**FIG. 12**



**FIG. 13**