



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00254

(22) Data de depozit: 07.04.2015

(30) Prioritate:  
14.04.2014 CH 00615/14

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2015 BOPI nr. 10/2015

(71) Solicitant:  
• FONDAREX S.A., ROUTE INDUSTRIELLE  
13, Z.I. RIO-GREDON, ST-LEGIER, CH

(72) Inventatori:  
• BAUMGARTNER KONRAD,  
PAEDELSTRASSE 54, MUENSTER, CH;

• HUGUENIN-VUILLEMIN YVES GERARD  
LAURENT, ROUTE DE ST-LEGIER 55,  
ST-LEGIER, CH

(74) Mandatar:  
ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

## (54) DISPOZITIV ȘI METODĂ PENTRU MĂSURAREA UMIDITĂȚII ÎN FORMELE DE TURNARE SUB PRESIUNE

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv și la o metodă pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, prin care se poate determina cantitatea de apă rămasă în interiorul formelor de turnare după injectarea amestecului apă-agent de decofrare. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-o carcasă (2) prevăzută cu o flanșă (3) de intrare legată, printr-un canal (5) central, de o flanșă (4) de ieșire, carcasa (2) fiind prevăzută la interior cu un aranjament (S) de senzori dispus pe un modul cu element (6) tip sertar, care cuprinde un emițător (7) poziționat într-o laterală a canalului (5), și un receptor (14) format dintr-o multitudine de LED-uri (9) așezate pe o porțiune (8) imprimată, care emit radiație electromagnetică, un al doilea receptor (14), format dintr-o multitudine de LED-uri (16), este așezat pe o altă porțiune (15) imprimată, carcasa (2) comunicând cu exteriorul prin două conducte (12 și 19) de racordare, două discuri (10 și 17) de sticlă sunt amplasate în fața șirului de LED-uri, pentru protecția acestora fiind prevăzute cu două duze (11 și 18) prin care se suflă cu agent de curățare. Metoda conform invenției constă în conectarea mecanică a flanșelor (3 și 4) la conducta (31) de aerisire a formei de turnare,

efectuarea unui ciclu de măsurare, cu un număr mare de măsurători individuale, a conținutului de apă din gazele care circulă prin conducta (31) de aerisire, luându-se în calcul valoarea medie a acestor măsurători.

Revendicări: 22

Figuri: 3

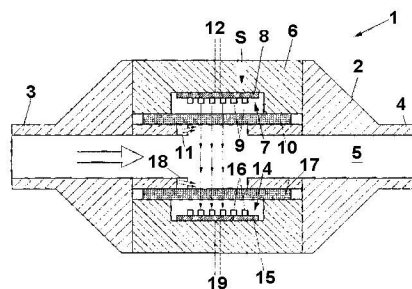
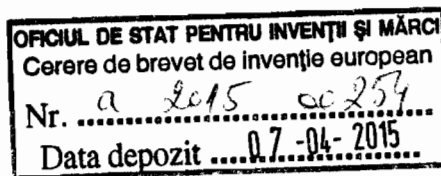


Fig. 1





## DISPOZITIV ȘI METODĂ PENTRU MĂSURAREA UMIDITĂȚII ÎN FORMELE DE TURNARE SUB PRESIUNE

Invenția se referă la un dispozitiv pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, conform preambulului revendicării 1 și la o metodă pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, conform preambulului revendicării 18.

În timpul turnării sub presiune, pentru a putea îndepărta din forma de turnare, după întărire, piesa turnată finalizată, golul (cavitatea) formei de turnare este pulverizată cu un agent de decofrare. Astfel de agenți de decofrare de preferință sunt amestecabili cu apa și sunt amestecați în raport 1:100 cu apă, înainte ca aceștia să fie pulverizați. Dacă agentul de decofrare amestecat cu apă este pulverizat în forma fierbinte, într-o situație ideală toată apa se evaporă lăsând în urmă un film subțire de agent de decofrare, care permite scoaterea piesei turnate și previne lipirea metalului de formă. Pe lângă funcția de suport pentru agentul de decofrare, apa poate să aibă și altă funcție, cea de a răci forma. La utilizarea unui agent de decofrare amestecat cu apă există însă problema că trebuie folosită suficientă apă pentru a pulveriza complet pereții cavității și eventual trebuie asigurată o răcire satisfăcătoare a formei. Pe de altă parte, cantitatea de apă nu trebuie să fie nici prea mare, deoarece în caz contrar există riscul ca apa să nu se evaporeze total și la următoarea operație de turnare vor exista incluziuni de apă sau vapori de apă în piesa turnată finalizată, ceea ce desigur nu este de dorit și conduce la scăderi ale calității piesei turnate. Din acest motiv ar fi de dorit dacă ar fi dată o informație dacă apa este evacuată mai mult sau mai puțin sau dacă în forma de turnare se mai află eventual rest de apă.

O variantă evidentă pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune ar consta în dispunerea unuia sau mai multor senzori în interiorul unei forme de turnare sub presiune, prin intermediul cărora poate fi măsurată umiditatea. Întrucât forma de turnare sub presiune poate să fie fierbinte la o temperatură cuprinsă între câteva sute de grade până la peste o mie de grade, în funcție de metalul de turnat, practic o astfel de soluție este eliminată, deoarece există puțini senzori care în aceste condiții pe o perioadă lungă de timp pot livra rezultate de măsurare exacte, mai ales că metalul curgător ar putea deteriora și/sau murdări senzorul.

Obiectivul invenției constă în realizarea unui dispozitiv pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, prin intermediul căruia poate fi aflată o informație sigură, într-un mod simplu, despre cantitatea de apă rămasă în formă după injectarea amestecului apă-agent de decofrare.

Acest obiectiv este îndeplinit cu dispozitivul realizat conform revendicării 1.

Întrucât dispozitivul este conectabil cu conducta de aerisire și cuprinde un aranjament de senzori prin intermediul căruia poate fi măsurată umiditatea în gazele aspirate din cavitatea de formare, măsurătoarea poate fi efectuată la distanță de mediul fierbinte și dur al mașinii de turnare sub presiune respectiv al formei de turnare sub presiune. Un astfel de dispozitiv poate fi instalat rapid și simplu într-o conductă de aerisire nouă sau deja existentă.

Dezvoltări avantajoase ale dispozitivului sunt definite în revendicările dependente 2 la 17.

Astfel, într-o dezvoltare preferată, este prevăzut că aranjamentul de senzori cuprinde cel puțin un emițător ce emite radiație electromagnetică și cel puțin un receptor ce înregistrează radiație electromagnetică și dispozitivul este prevăzut cu un canal pentru trecerea prin el a gazelor aspirate, caz în care canalul se extinde între emițător și receptor. Această formă de realizare permite o construcție deosebit de simplă a dispozitivului.

Într-o altă dezvoltare preferată, emițătorul emite radiație electromagnetică cu o lungime de undă între 600 nm și 1400 nm, în mod avantajos între 900 nm și 990 nm, deosebit de preferat între 930 nm și 950 nm.

Prin faptul că intervalul de lungimi de undă este adaptat la cerințe specifice, în particular înregistrarea proporției de apă din gazul care circulă, pot fi eliminate în mare măsură influențele perturbatoare nedorite.

În mod avantajos, intervalul de lungimi de undă cuprins de receptor este delimitat de cuplarea în amonte a unui filtru trece-bandă. Aceasta este o măsură avantajoasă din punct de vedere al costului, pentru selectarea unui interval de lungimi de undă.

Într-o dezvoltare deosebit de preferată, emițătorul prezintă cel puțin trei LED-uri ce emit radiație electromagnetică și receptorul prezintă un număr corespunzător de LED-uri ce înregistrează radiație electromagnetică. Ca urmare, poate fi cuprins un interval mai mare și eventual poate fi compensată defectarea unui LED emițător și/sau a unui LED receptor.

O dezvoltare preferată a dispozitivului prevede că LED-urile emițătorului emit radiație electromagnetică în intervalul cuprins între 935 nm +/-5 nm și LED-urile receptorului sunt prevăzute cu un filtru trece-bandă integrat, care lasă să treacă radiația electromagnetică în intervalul cuprins între 935 nm și 945 nm. Acest interval de lungimi de undă s-a dovedit a fi deosebit de avantajos pentru înregistrarea umidității prezente în gazul circulant.

În mod avantajos, în aval de LED-urile emițătorului este cuplat un disc găurit și/sau în amonte de LED-urile receptorului este cuplat un disc găurit. Un disc găurit constituie o măsură deosebit de simplă și ieftină pentru împiedicarea interferențelor între semnale – radiații electromagnetice emise de LED-urile individuale.

În măsura în care sunt prevăzute mai multe LED-uri, acestea sunt dispuse de preferință distribuite pe secțiunea transversală a canalului. Ca urmare, umiditatea prezentă în gazul circulant nu este înregistrată doar punctual sau pe benzi.

Într-o altă dezvoltare preferată a dispozitivului, emițătorul și/sau receptorul este/sunt dispuse în spatele unui disc de sticlă, care lasă să treacă în mare radiația emisă de fiecare emițător. Un astfel de disc de sticlă reprezintă o protecție efectivă împotriva influențelor externe și deteriorărilor nedorite, fără a influența însă negativ rezultatul măsurătorii.

Într-o dezvoltare alternativă, discul de sticlă este prevăzut cu un filtru trece-bandă, care lasă să treacă radiație electromagnetică în cadrul unui interval definit de lungimi de undă. Și aceasta este o posibilitate de a limita selectiv intervalul de lungimi de undă emis sau înregistrat.

În mod avantajos, în fața fiecărui disc de sticlă este dispusă o duză de curățire prevăzută cu cel puțin un orificiu de ieșire, în așa manieră încât prin orificiul/orificiile de ieșire poate să iasă un agent de curățire presurizat către respectivul disc de sticlă. Astfel este posibilă o curățire simplă a discului de sticlă respectiv.

Dat fiind faptul că dispozitivul este construit ca unitate modulară, el poate fi instalat fără probleme în conducte de aerisire noi sau deja existente.

Deosebit de preferat, dispozitivul prezintă o carcasă, care este prevăzută cu o flanșă de intrare, o flanșă de ieșire și un canal ce conduce de la flanșa de intrare, prin carcasă, către flanșa de ieșire, caz în care pe o parte a canalului este dispus emițătorul și pe partea diametral opusă este dispus receptorul. Un astfel de dispozitiv poate fi instalat într-o conductă de aerisire într-o manieră foarte simplă.

Într-o altă dezvoltare preferată, dispozitivul prezintă cel puțin un element tip sertar introdus detașabil în carcasă, pe care este/sunt dispuse receptorul și/sau receptorul și/sau discul/-rile de sticlă. Această formă de realizare permite o curățire simplă a discurilor de sticlă sau o înlocuire simplă a discurilor de sticlă respectiv a emițătorului și/sau receptorului.

De preferință, dispozitivul este prevăzut cu o interfață, prin care este alimentat electric aranjamentul de senzori și/sau sunt transferabile datele măsurate. Acest lucru permite o integrare rapidă în mașina de turnare sub presiune sau racordarea la mecanismul de comandă al acesteia.

Un alt obiectiv al invenției constă în propunerea unei metode pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune prin intermediul unui dispozitiv realizat conform uneia din revendicările precedente.

Acest obiectiv este îndeplinit printr-o metodă conform revendicării 18.

Întrucât cavitatea de formare a formei de turnare sub presiune este evacuată forțat printr-o conductă de aerisire și, în timpul evacuării, conținutul de apă din gazele ce circulă prin conducta de aerisire este măsurat prin intermediul dispozitivului, poate fi determinată pe parcursul unui ciclu normal de turnare umiditatea în respectiva formă de turnare sub presiune, fără a se prelungi ciclul de turnare.

Dezvoltări preferate ale metodei sunt definite în revendicările dependente 19 la 21.

Astfel, într-o dezvoltare preferată a metodei, în timpul operației de evacuare este executat un ciclu de măsurare cu o multitudine de măsurători individuale și din măsurători este formată o valoare medie. Acest lucru are avantajul că influența neregularităților, cum ar fi de exemplu particule individuale care sunt antrenate de gazele aspirate, nu influențează sau nu falsifică efectiv rezultatul de măsurare.

În mod avantajos, înainte de fiecare ciclu de măsurare este executată o compensare la zero a aranjamentului de senzori. Ca urmare, pot fi eliminate sursele de erori ale preciziilor de măsurare, cum ar fi de exemplu cele cauzate de modificări de temperatură sau discuri de sticlă murdare.

În final, în revendicarea 22 este revendicată o metodă pentru determinarea sau modificarea cantității unui amestec apă-agent de decofrare ce trebuie pulverizat în cavitatea de formare a unei forme de turnare sub presiune, prin intermediul unui dispozitiv realizat conform uneia din revendicările 1 la 17. În acest context, cavitatea de formare a formei de turnare sub presiune este evacuată forțat printr-o conductă

de aerisire și, în timpul evacuării, conținutul de apă din gazele ce circulă prin conducta de aerisire este măsurat sau determinat prin intermediul dispozitivului, caz în care, pe baza valorilor măsurate sau determinate, este determinată pentru operațiile de pulverizare următoarea cantitate absolută a amestecului apă-agent de decofrare ce trebuie aplicat și/sau este determinat un factor corector pentru modificarea cantității amestecului apă-agent de decofrare ce trebuie injectat.

În continuare este prezentat mai detaliat un exemplu de realizare a dispozitivului, pe baza desenelor în care se arată:

- Fig.1 o secțiune prin dispozitivul reprezentat schematic pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune;
- Fig.2 dispozitivul reprezentat schematic împreună cu componentele unei mașini de turnare sub presiune;
- Fig.3 o secțiune printr-o formă alternativă de realizare a dispozitivului reprezentat schematic pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune.

Pe baza Figurii 1, care ilustrează schematic un exemplu de realizare a unui dispozitiv **1** pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, a cărui cavitate de formare este conectată printr-o conductă de aerisire cu un dispozitiv de aerisire, va fi explicat mai detaliat construcția dispozitivului.

Dispozitivul **1** este o unitate constructivă modulară și are o carcasă **2**, care este prevăzută cu o flanșă de intrare **3** și o flanșă de ieșire **4**. Un canal **5** conduce de la flanșa de intrare **3**, central prin carcasa **2**, către flanșa de ieșire **4**. Prin intermediul celor două flanșe **3**, **4**, dispozitivul poate fi instalat într-o conductă de aerisire sau poate fi conectat cu aceasta. În plus, fiecare dintre flanșele **3**, **4** poate fi prevăzută cu un mijloc de conectare mecanic, cum ar fi de exemplu un filet exterior, o conexiune de blocare tip baionetă sau asemenea. Alternativ, ar putea fi prevăzute și suprafețe de învelire cilindrice pe care poate fi fixată conducta de aerisire prin intermediul unui colier tubular, al unei bride sau asemenea.

În carcasa **2** este găzduit un aranjament de senzori notat cu **S**, prin intermediul căruia poate fi înregistrată umiditatea unui gaz-aer ce circulă prin canalul **5**. Aranjamentul de senzori **S** este dispus pe un modul cu element tip sertar **6**, și cuprinde un emițător **7** dispus pe o parte a canalului **5** și un receptor **14** dispus pe partea diametral opusă. Ca emițător **7** poate fi utilizat un așa numit șir de LED-uri,

care constă dintr-o multitudine de LED-uri **9** ce emit radiație electromagnetică și sunt dispuse prin metoda SMD pe o porțiune imprimată **8**. Și ca receptor **14** poate fi utilizat un șir de LED-uri cu o porțiune imprimată **15** și o multitudine de LED-uri **16** ce emit radiație electromagnetică și sunt dispuse prin metoda SMD pe acesta. Din fiecare șir, conductele de racordare **12**, **19** conduc spre exterior din carcasa **2**, caz în care conductele **12**, **19** comunică în mod avantajos cu un ștecăr sau o interfață (nici unul din aceste elemente nu este reprezentat). În fața șirului respectiv este dispus un disc de sticlă **10**, **17** servind ca protecție. În fața fiecărui disc de sticlă **10**, **17** este dispusă în plus câte o duză de curățire **11**, **18**, prin intermediul căreia discul de sticlă respectiv **10**, **17** poate fi curățat prin suflare cu un agent de curățire, de exemplu aer, după cum este indicat cu săgeți în figuri. Dacă în contextul receptorului **14** este vorba despre LED-urile **16** ce înregistrează radiația electromagnetică, acestea sunt în particular fotodiode. De preferință, LED-urile **9**, **16** sunt dispuse distribuite uniform pe secțiunea transversală a canalului **5**.

Radiația emisă de emițătorul **7** către receptorul **14** trebuie să traverseze canalul **5**, lucru care este la fel indicat prin săgeți. Dacă un mediu este ghidat prin canalul **5**, acesta poate să provoace o atenuare a radiației care sosește la receptorul **14**. Dacă trebuie înregistrat cu dispozitivul **1** aflat în discuție conținutul de apă într-un mediu care trece prin el, însă în același timp influența posibilelor surse de eroare, cum ar fi gaze poluante, fum, etc., trebuie menținută cât mai redusă posibil, este măsurat de preferință într-un interval de lungimi de undă definit. Pe baza cunoștințelor dobândite până acum, este măsurat într-un interval de lungimi de undă în infraroșu de preferință de cca. 900 la 990 nm, mai mult preferat într-un interval de cca. 930 la 950 nm, cel mai mult preferat în intervalul 940+/-5 nm. Pentru limitarea intervalului de lungimi de undă, fie în aval de emițătorul **7**, fie în amonte de receptorul **14** sau fie în aval de emițătorul **14** și în amonte de receptorul **14** poate fi dispus un filtru trece-bandă. În mod normal, și emițătorul **7** și/sau receptorul **14** pot fi utilizate cu filtre trece-bandă integrate. O altă variantă constă în dotarea unuia sau celuilalt disc de sticlă **10**, **17** cu un filtru trece-bandă sau în configurarea ca filtru trece-bandă.

În principiu, ar fi posibil de asemenea să se efectueze măsurarea într-un interval de lungimi de undă cuprins între 600 nm și 1400 nm, caz în care în cadrul acestui interval poate fi selectată o lățime de bandă definită.

Pe baza Figurii 2, care ilustrează dispozitivul **1** împreună cu unele componente ale unei mașini de turnare sub presiune într-o reprezentare foarte

simplificată, va fi explicat în continuare cum poate fi determinată, prin intermediul dispozitivului, umiditatea în formele de turnare sub presiune. Ca și componente ale mașinii de turnare sub presiune sunt figurate o cameră de turnare **22**, o formă de turnare sub presiune **24**, un cap de pulverizare **26**, o supapă de aerisire **27**, un dispozitiv de aerisire **28**, un mecanism de comandă **29** și o conductă de aerisire **31**.

Întrucât componentele menționate **22**, **24**, **26**, **27**, **28**, **29**, **31** ale mașinii de turnare sub presiune sunt cunoscute în principiu, este făcută doar o referire succintă sau în legătură cu dispozitivul realizat conform invenției.

Camera de turnare **22** este prevăzută cu un piston de turnare **23**, prin intermediul căruia materialul de turnare lichid – metal este înaintat în cavitatea de formare **25** a formei de turnare sub presiune **24**. Cavitatea de formare **25** comunică la ieșire, printr-un canal de aerisire **30**, cu supapa de aerisire **27**, care la rândul său este conectată, prin conducta de aerisire **31**, cu dispozitivul de aerisire sub forma un rezervor sub vid **28**. Supapa de aerisire **27** va trebui să împiedice ca materialul de turnare lichid să poată pătrunde din cavitatea de formare **25** în mediul înconjurător sau în conducta de aerisire **31**. Între supapa de aerisire **27** și rezervorul sub vid **28** este dispus, în conducta de aerisire **31**, dispozitivul **1** pentru măsurarea umidității în forma de turnare sub presiune **24**. Capul de pulverizare **26** servește pentru pulverizarea unui agent de decofrare în vederea îndepărtării piesei turnate finalizate, după întărire, din forma de turnare sub presiune **24**. Agentul de decofrare ce trebuie descărcat este amestecat de preferință aproximativ într-un raport de 1:100 cu apă și este injectat, cu forma de turnare sub presiune **24** deschisă, în cavitatea de formare **25** a formei fierbinți de turnare sub presiune, în așa fel încât după evaporarea apei să rămână în urmă un film subțire de agent de decofrare pe peretele cavității de formare **25**. Acest film subțire de agent de decofrare permite extragerea piesei turnate și previne lipirea metalului de formă sau de peretele cavității de formare **25**. Mecanismul de comandă **29** este conectat electric cu dispozitivul **1**, precum și cu componentele **23**, **24**, **26**, **27**, **28**, ceea ce este indicat cu linii punctate.

Un ciclu de măsurare pentru determinarea umidității în forma de turnare sub presiune **24** se desfășoară după cum urmează. Cu forma de turnare sub presiune **24** deschisă, este injectat în cavitatea de formare **25**, prin intermediul capului de pulverizare **26**, amestecul apă-agent de decofrare. Pe lângă alți parametri, în special temperatura formei de turnare sub presiune și cantitatea amestecului apă-agent de decofrare injectat determină dacă toată apa se evaporă sau doar o parte din ea.



După pulverizarea amestecului, forma de turnare sub presiune **24** este închisă. Înainte să înceapă ciclul de măsurare propriu-zis, se efectuează o așa numită compensare la zero a aranjamentului de senzori **S** al dispozitivului **1**, pentru a nu implica în rezultatul măsurării de exemplu o posibilă murdărire a discurilor de sticlă. După aceea cavitatea de formare **25** este evacuată, prin intermediul rezervorului sub vid **28**, gazele fiind aspirate, prin conducta de aerisire **31** și supapa de aerisire deschisă **27**, din cavitatea de formare **25** și din conductele **30**, **31** și canalele conectate cu aceasta. Odată cu începerea operației de aspirație pornește și ciclul de măsurare propriu-zis, fiind efectuată fie o măsurare continuă, fie o multitudine de măsurători separate. În acest context se măsoară cât de mare este atenuarea semnalului emis sau cât de puternic este semnalul înregistrat de receptor. Pe baza atenuării sau înălțimii semnalului recepționat, poate fi trasă o concluzie despre proporția particulelor de apă și-sau vapori în gazul (aer) ce trece prin dispozitiv. Pentru a menține cât mai redusă posibil influența posibilelor surse de eroare, cum ar fi gaze poluante, fum, etc., este măsurat în special preferat în intervalul de lungimi de undă în infraroșu menționat anterior, cuprins între 930 și 950 nm.

În mod avantajos, un ciclu de măsurare constă din mai multe măsurători separate. Pe baza valorilor de măsurare și a curbei caracteristice se poate trage concluzia referitoare la umiditatea în forma de turnare. Un ciclu de măsurare constă însă și din mai multe măsurători separate, de exemplu 1000 de măsurători separate, caz în care dintr-un anumit număr de măsurători de exemplu 10 se calculează valoare medie și aceasta este considerată apoi ca mărime de măsurare, în așa fel încât în final vor fi luate în considerare 100 de puncte de măsurare. Ca urmare, influența particulelor străine individuale sau mai mari, care se află în gazul circulant, poate fi minimizată.

În funcție de rezultatul măsurării, pentru următoarele operații de turnare poate fi modificată cantitatea de amestec apă-agent de decofrare ce trebuie pulverizată. La o proporție de apă prea mare, cantitatea de amestec apă-agent de decofrare de pulverizat este micșorată, caz în care, dacă este necesar, poate fi prelungită de asemenea operația de aspirare.

În mod obișnuit, la începutul unui ciclu de turnare, în care trebuie turnate de exemplu câteva mii de piese, înainte de fiecare operație de turnare este efectuat un ciclu de măsurare și eventual este modificată cantitatea de amestec apă-agent de decofrare ce trebuie pulverizată, și anume într-o așa măsură încât parametrii

standard, cum ar fi în particular temperatura formei și umiditatea în cavitatea de formare, s-au stabilizat la o mărime predeterminată, caz în care este necesar desigur că după evaporarea apei rămâne un film subțire și continuu de agent de decofrare. Apoi, la intervale predefinite, de exemplu la fiecare oră sau după fiecare a zecea operație de turnare, este executat un ciclu de măsurare și, pe baza valorilor de măsurare determinate sau măsurate, parametrii sunt modificați, în caz că este necesar. În mod normal poate fi modificată și cantitatea amestecului de aplicat local în interiorul formei de turnare sau al cavității de formare. În funcție de rezultatul de măsurare, pot fi făcute eventual și modificări ale formei, fiind practică, de exemplu la capătul unei ramuri a cavității de formare sau în spatele unui cursor, o gaură pentru evacuarea apei.

Sfârșitul operației de aspirare este cel puțin începutul operației de turnare propriu-zise, metalul lichid fiind înaintat, după evacuarea cavității de formare, prin intermediul pistonului de turnare, în cavitatea de formare. Dacă ar fi totuși necesar în timpul unui ciclu de măsurare să fie stabilit dacă proporția de apă este prea mare, și anume este peste o valoare maximă predefinită, poate fi eventual declanșată o alarmă și/sau poate fi oprită operația de turnare.

Pe baza caracteristicii valorilor de măsurare, poate fi dată o informație în care este specificat în ce parte sau ce secțiune a cavității de formare s-a acumulat cel mai mult apă. Dacă de exemplu conținutul de apă crește spre sfârșitul operației de aspirație, asta arată că în „ramurile” mai mici sau mai înguste respectiv mai lungi ale cavității de formare este prea multă apă. Această informație poate fi eventual utilizată pentru a adapta cantitatea de pulverizat a amestecului apă-agent de decofrare doar punctual respectiv în anumite intervale.

În mod avantajos, înainte de fiecare măsurare, este efectuată o curățire a celor două discuri de sticlă prin niște duze de curățire sau al unui agent de curățire stropit pe acestea. Dacă la compensarea la zero ce trebuie efectuată de preferință înainte de fiecare ciclu de măsurare ar trebui să se constate că discurile de sticlă sunt murdare sau prea murdare, atunci se poate genera prin mecanismul de comandă un semnal care să semnalizeze o curățire suplimentară a discurilor de sticlă sau o înlocuire a acestora. Așadar este avantajos dacă dispozitivul 1 este construit în așa manieră încât discurile de sticlă să fie ușor accesibile.

Fig.3 arată o secțiune printr-o configurare alternativă a dispozitivului pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune, caz în care se va face

referire în particular doar la diferențele față de configurarea din Fig.1 și caz în care elementele componente identice sunt notate cu aceleași semne de referință. Dispozitivul 1 este prevăzut pe partea de admisie cu un filtru înlocuibil 39, care reține în special particulele solide mai mari din gazul circulant. Filtrul 39 este dispus de preferință în așa fel încât să poată fi înlocuit. În plus, între emițătorul 7 și discul de sticlă 10 este dispus un disc găurit 33. Discul găurit 33 este realizat în așa fel încât lumina emisă de LED-urile 9 ale emițătorului 7 poate să ajungă prin orificiile-găurile în direcția LED-urilor 16 ale receptorului, asociate. Dimensiunea orificiilor este adaptată la cerințe în așa manieră încât lumina difuzată care nu este radiată sub un unghi definit, este reținută de discul găurit 33. În amonte de receptorul 14 este dispus un alt disc găurit 34, ale cărui orificii nu lasă să treacă în direcția receptorului 14 lumina care apare pe discul găurit 34 în exteriorul unei suprafețe predeterminate. Eventual, poate fi suficient să fie prevăzută doar una din cele două discuri găurite 33 sau 34. În oricare din cazuri, este necesar să fie prevenite interferențele prin intermediul discului sau discurilor găurite. În acest exemplu sunt utilizate în plus LED-urile de emițător 9, care emit lumina într-un interval îngust de lungimi de undă, de preferință în intervalul 940+/-5 nm. În mod avantajos sunt utilizate în plus LED-uri de receptor 16 cu un filtru trece-bandă integrat, care lasă să treacă doar lumina într-un interval predefinit de lungimi de undă.

Testele au arătat că pot fi utilizate de preferință între două și opt LED-uri de emițător 9 și un număr corespondent de LED-uri de receptor 16. În special preferat, sunt prevăzute între trei și șase LED-uri de emițător 9 și un număr corespondent de LED-uri de receptor 16. Prin asigurarea a cel puțin trei LED-uri de emițător și de receptor, poate fi compensată dacă este necesar defectarea unuia din LED-uri. Este evident că odată cu numărul crescător de LED-uri scade insensibilitatea în raport cu defectarea LED-urilor individuale. La fel crește odată cu numărul LED-urilor și insensibilitatea în raport cu o murdărire parțială a discului respectiv discurilor de sticlă. În ceea ce privește insensibilitatea, fiabilitatea, necesarul de spațiu și costurile, s-a dovedit a fi deosebit de avantajoasă utilizarea a câte patru sau cinci LED-uri de emițător și receptor. În mod avantajos LED-urile nu sunt dispuse în paralel față de axa longitudinală, așa cum este reprezentat grafic, ci în serie transversal față de axa longitudinală a dispozitivului 1, în așa fel că este acoperită în mod substanțial toată secțiunea transversală a canalului 5.

Mai mult, este prevăzut și un senzor de presiune **35**, prin intermediul căruia poate fi măsurată presiunea predominantă în canalul **5**. Senzorul de presiune **36** poate fi conectat printr-o conductă de conectare **36** cu mecanismul de comandă **29** (Fig.2). În plus, este prevăzut și un senzor de temperatură **37**, prin intermediul căruia poate fi măsurată temperatura gazului circulant. Prin instalarea senzorului de presiune **35** poate fi măsurată eventual nu doar presiunea predominantă în canalul **5**, ci poate fi stabilit suplimentar dacă mai este prezent și un alt flux de gaz în canalul **5**. Eventual, poate fi făcută aici o comparație cu un alt senzor de presiune (neilustrat). În general, pe forma de turnare sub presiune mai este dispus oricum un senzor suplimentar de presiune în așa fel încât se pot accesa datele acestuia. Senzorii menționați **35**, **37** sunt adecvați în particular și pentru compararea între ele a diferitelor măsurători și eventual pentru a exercita prin intermediul mecanismului de comandă influența asupra cantității de amestec stropit de apă-agent de decofrare. În funcție de necesar, poate fi prevăzut în orice caz doar senzorul de presiune **35** sau senzorul de temperatură **37**. Desigur, poate fi prevăzut mai mult de un singur senzor de presiune și/sau mai mult de un singur senzor de temperatură.

Este evident că exemplul de realizare explicat anterior nu trebuie considerat ca fiind unul limitativ, ci sunt posibile configurări foarte diferite în cadrul întinderii protecției definite în revendicări. Astfel pot fi prevăzute de exemplu două module de element tip sertar, caz în care pe unul este dispus emițătorul inclusiv discul de sticlă asociat, în timp ce pe celălalt este dispus receptorul inclusiv discul de sticlă asociat. O astfel de configurare permite o curățire extrem de simplă sau o înlocuire deosebit de ușoară a discului de sticlă respectiv sau a emițătorului sau receptorului. Desigur pot fi prevăzute de asemenea două emițătoare și două receptoare care ar putea fi aranjate unul după altul de-a lungul canalului **5** sau decalate cu câte  $90^\circ$  unul față de altul pe circumferința canalului **5**.

Principalele avantaje ale dispozitivului prezentat pot fi rezumate după cum urmează:

- dispozitivul permite o măsurare/determinare fiabilă a cantității reziduale de apă existentă oricum în forma de turnare;
- dat fiind faptul că dispozitivul este dispus la distanță de forma de turnare și implicit de zona fierbinte a mașinii de turnare sub presiune, solicitarea sa termică este relativ mică;
- dispozitivul este construit simplu și ieftin;

- dispozitivul poate fi integrat într-o manieră simplă și rapidă în instalațiile noi sau deja existente;
- dispozitivul nu influențează ciclul de turnare.

#### **Lista semnelor de referință**

- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| 1  | dispozitiv                    |
| 2  | carcasă                       |
| 3  | flanșă de intrare             |
| 4  | flanșă de ieșire              |
| 5  | canal                         |
| 6  | element tip sertar            |
| 7  | emițător                      |
| 8  | porțiune imprimată            |
| 9  | LED-uri                       |
| 10 | disc de sticlă                |
| 11 | duză de curățire              |
| 12 | racorduri                     |
| 13 |                               |
| 14 | receptor                      |
| 15 | porțiune imprimată            |
| 16 | LED-uri                       |
| 17 | disc de sticlă                |
| 18 | duză de curățire              |
| 19 | racorduri                     |
| 20 |                               |
| 21 |                               |
| 22 | cameră de turnare             |
| 23 | piston de turnare             |
| 24 | formă de turnare sub presiune |
| 25 | cavitate de formare           |
| 26 | cap de pulverizare            |
| 27 | supapă de aerisire            |
| 28 | rezervor sub vid              |

- 29 mecanism de comandă
- 30 canal de aerisire
- 31 conductă de aerisire
- 32
- 33 disc găurit
- 34 disc găurit
- 35 senzor de presiune
- 36 conductă de racordare
- 37 senzor de temperatură
- 38 conductă de racordare
- 39 filtru

## Revendicări

1. Dispozitiv (1) pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune (24), a căror cavitate de formare (25) este conectată printr-o conductă de aerisire (31) cu un dispozitiv de aerisire (28), **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (1) este conectabil cu conducta de aerisire (31) și cuprinde un aranjament de senzori (S), prin intermediul căruia poate fi măsurată umiditatea în gazele eliminate din cavitatea de formare (25).

2. Dispozitiv (1) conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aranjamentul de senzori (S) cuprinde cel puțin un emițător (7) ce emite radiație electromagnetică și cel puțin un receptor (14) ce înregistrează radiația electromagnetică și dispozitivul (1) este prevăzut cu un canal (5) pentru trecerea gazelor aspirate, în care canalul (5) se extinde între emițător (7) și receptor (14).

3. Dispozitiv (1) conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** emițătorul (7) emite radiație electromagnetică cu o lungime de undă între 600 nm și 1400 nm, în mod avantajos între 900 nm și 990 nm, cel mai bine între 930 nm și 950 nm.

4. Dispozitiv (1) conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** înainte de receptor (14) este cuplat un filtru trece-bandă, care lasă să treacă radiație electromagnetică în cadrul unui interval definit de lungimi de undă, în mod avantajos în cadrul unui interval între 900 nm și 990 nm, cel mai bine între 930 nm și 950 nm.

5. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că** emițătorul (7) prezintă cel puțin trei LED-uri (9) ce emit radiație electromagnetică și receptorul (14) prezintă un număr corespondent de LED-uri (16) ce înregistrează radiație electromagnetică.

6. Dispozitiv (1) conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** LED-urile (9) emițătorului (7) emit radiație electromagnetică în intervalul cuprins între 935 nm și

945 nm și LED-urile (16) receptorului (14) sunt prevăzute cu un filtru trece-bandă integrat, care lasă să treacă radiația electromagnetică în intervalul cuprins între 935 nm și 945 nm.

7. Dispozitiv (1) conform revendicării 5 sau 6, **caracterizat prin aceea că**, pentru împiedicarea interferențelor, în aval de LED-urile (9) emițătorului (7) este cuplat un disc găurit (33) și/sau în amonte de LED-urile (16) receptorului (14) este cuplat un disc găurit (34).

8. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările 5 la 7, **caracterizat prin aceea că** LED-urile (9, 16) sunt dispuse distribuite pe secțiunea transversală a canalului (5).

9. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările 2 la 8, **caracterizat prin aceea că** emițătorul/emițătoarele (7) este/sunt dispuse în spatele unui disc de sticlă (10), care lasă să treacă în mare radiația emisă de fiecare emițător (7).

10. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările 2 la 9, **caracterizat prin aceea că** receptorul/receptorii (14) este/sunt dispuși în spatele unui disc de sticlă (17), care lasă să treacă în mare radiația electromagnetică cel puțin într-un interval definit de lungimi de undă.

11. Dispozitiv (1) conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** discul de sticlă (10, 17) este prevăzut cu un filtru trece-bandă, care lasă să treacă radiație electromagnetică în cadrul unui interval definit de lungimi de undă, în mod avantajos în cadrul unui interval de lungimi de undă între 900 nm și 990 nm, deosebit de preferat între 930 nm și 950 nm.

12. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările 9 la 11, **caracterizat prin aceea că** în fața fiecărui disc de sticlă (10, 17) este dispusă o duză de curățire (11, 18) prevăzută cu cel puțin un orificiu de ieșire, în așa manieră încât prin orificiul/orificiile de ieșire poate să iasă un agent de curățire presurizat către respectivul disc de sticlă (10, 17).



13. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (1) este realizat ca o unitate constructivă modulară.

14. Dispozitiv (1) conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (1) prezintă o carcasă (2), care este prevăzută cu o flanșă de intrare (3), o flanșă de ieșire (4) și un canal (5) ce conduce de la flanșa de intrare (3), prin carcasă (2), către flanșa de ieșire (4), în care pe o parte a canalului (5) este dispus emițătorul (7) și pe partea diametral opusă este dispus receptorul (14).

15. Dispozitiv (1) conform revendicării 14, **caracterizat prin aceea că** fiecare flanșă (3, 4) este realizată pentru racordarea la o conductă de aerisire (31).

16. Dispozitiv (1) conform revendicării 14 sau 15, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (1) prezintă cel puțin un element tip sertar (6) introdus detașabil în carcasă, în care pe elementul tip sertar (6) este/sunt dispuse emițătorul (7) și/sau receptorul (7) și/sau discurile de sticlă (10, 17).

17. Dispozitiv (1) conform uneia din revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (1) este prevăzut cu o interfață, prin care este alimentat electric aranjamentul de senzori (S) și/sau sunt transferabile datele măsurate.

18. Metodă pentru măsurarea umidității în formele de turnare sub presiune (24) prin intermediul unui dispozitiv (1) realizat conform uneia din revendicările precedente, **caracterizată prin aceea că** respectiva cavitate de formare (25) a formei de turnare sub presiune (24) este evacuată forțat printr-o conductă de aerisire (31) și că în timpul evacuării este măsurat, prin intermediul dispozitivului (1), conținutul de apă din gazele ce circulă prin conducta de aerisire (31).

19. Metodă conform revendicării 18, **caracterizată prin aceea că**, în timpul operației de evacuare, este executat un ciclu de măsurare cu o multitudine de măsurători individuale și este formată o valoare medie din măsurători.

20. Metodă conform revendicării 18 sau 19, **caracterizată prin aceea că**, înainte de fiecare ciclu de măsurare, este executată o compensare la zero a aranjamentului de senzori (S).

21. Metodă conform uneia din revendicările 18 la 20, în care în fața emițătorului (7) și/sau receptorului (14) este dispus un disc de sticlă (10, 17), **caracterizată prin aceea că**, înainte de fiecare ciclu de măsurare, este executată o curățire a discului de sticlă (10, 17).

22. Metodă pentru determinarea sau modificarea cantității unui amestec apă-agent de decofrare ce trebuie injectat în cavitatea de formare (25) a unei forme de turnare sub presiune (24), prin intermediul unui dispozitiv (1) realizat conform uneia din revendicările 1 la 17, **caracterizată prin aceea că** respectiva cavitate de formare (25) a formei de turnare sub presiune (24) este evacuată forțat printr-o conductă de aerisire (31) și că în timpul evacuării este măsurat sau determinat prin intermediul dispozitivului (1) conținutul de apă din gazele ce circulă prin conducta de aerisire (31), și că, pe baza valorilor măsurate sau determinate, este determinată pentru operațiile de injectare următoarea cantitate absolută a amestecului apă-agent de decofrare ce trebuie aplicat și/sau este determinat un factor corector pentru modificarea cantității amestecului apă-agent de decofrare ce trebuie injectat.

1/3

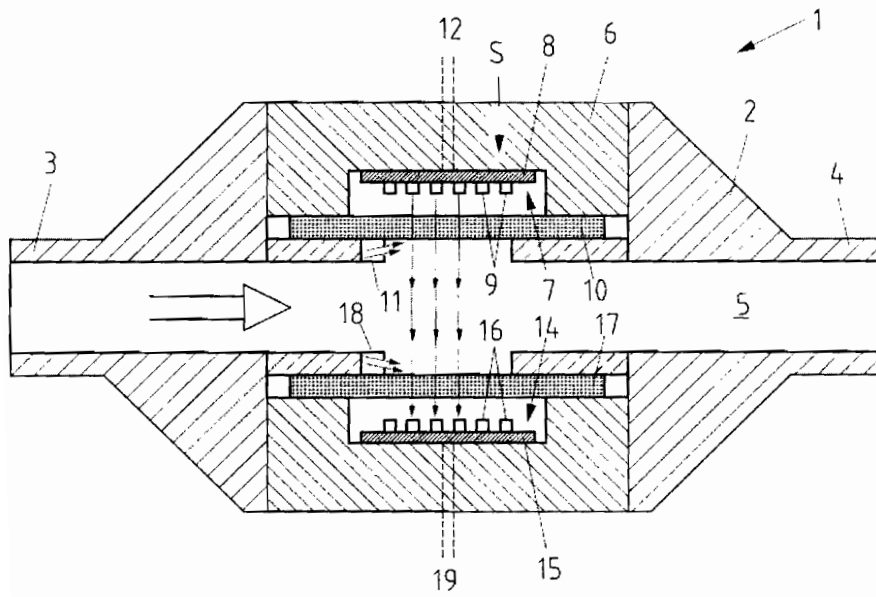


Fig.1

2/3

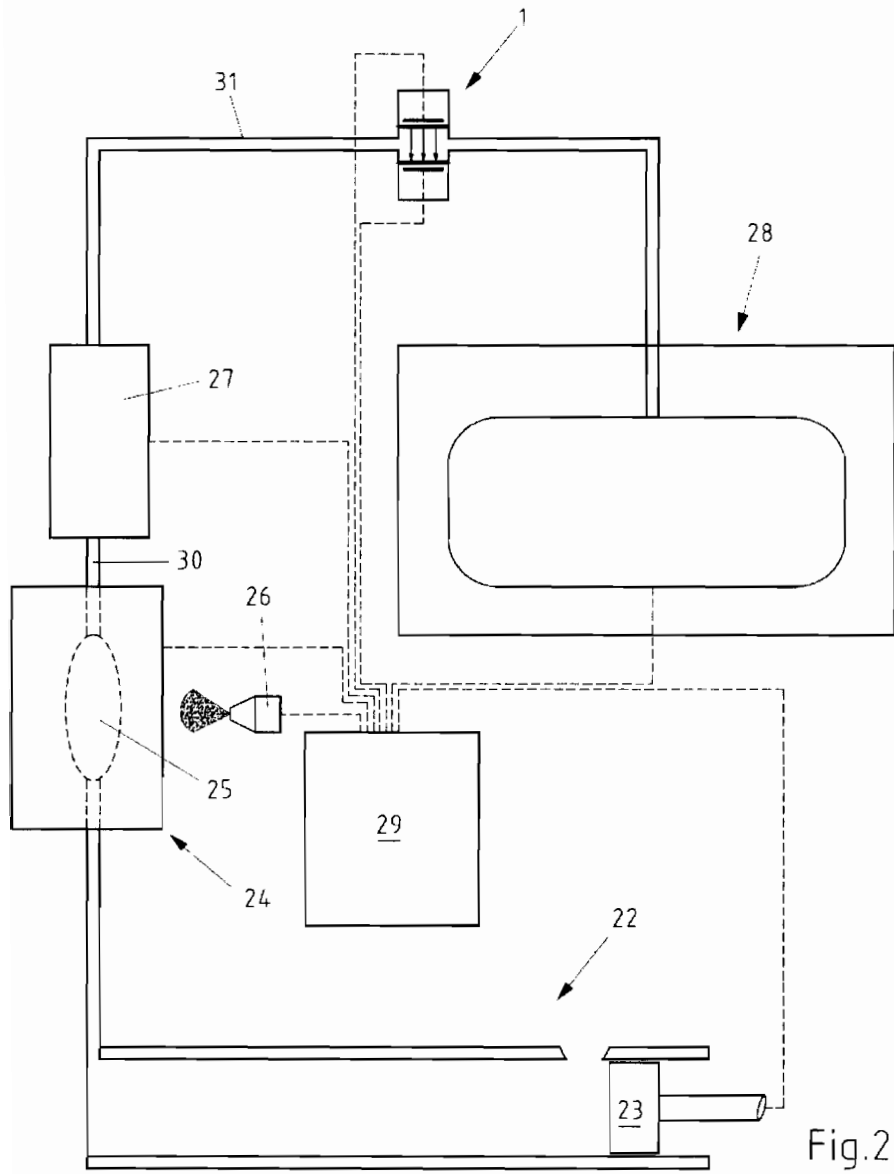


Fig.2

3/3

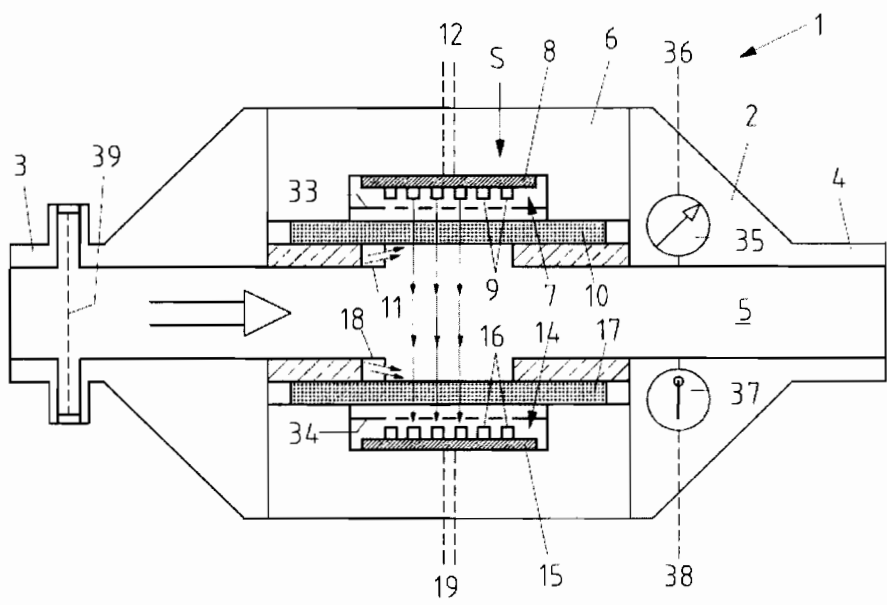


Fig.3