



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2005 00396**

(22) Data de depozit: **20.11.2003**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.01.2011** BOPI nr. 1/2011

(30) Prioritate:
25.11.2002 EP 02026157.4

(41) Data publicării cererii:
28.10.2005 BOPI nr. 10/2005

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. **EP 2003/050855 20.11.2003**

(87) Publicare internațională:
Nr. **WO 2004/048617 10.06.2004**

(73) Titular:
• **PAUL WURTH S.A., 32, RUE D'ALSACE,
LUXEMBOURG LU**

(72) Inventatori:
• **LEYSER PATRICK,
RUE ARTHUR THINNES, 9,
MONDERCANGE LU;**
• **CORTINA CHRISTIAN,
RUE DE NEUDORF, 26, MONDERCANGE
LU;**
• **KERSCHENMEYER GUY,
RUE DE STEINFORT, 30,
KLEINBETTINGEN LU**

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
DE 4032518 C; US 4494971 A

(54) CAP PULVERIZATOR, PENTRU O INSTALAȚIE DE GRANULARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un cap de pulverizare, montat în cuprinsul unei instalații de granulare a zgurii de furnal. Capul conform invenției are în componență un corp (36) de control alungit, având în secțiune transversală o formă de elipsă, și o axă centrală, care este dispusă aproximativ central, între o podea (28) și o suprafață superioară (30), și poate fi rotit în jurul axei (38) sale centrale, astfel încât dedesubtul și deasupra corpului (36) de control, secțiunea transversală, în formă de elipsă, cuprinde o axă mică și o axă mare, raportul între axa mică și cea mare fiind cuprins între 0,50 și 0,95, iar înălțimile unor orificii alungite (42 și 44) pot fi ajustate prin rotirea corpului (36) de control în jurul axei (38) centrale.

Revendicări: 9
Figuri: 4

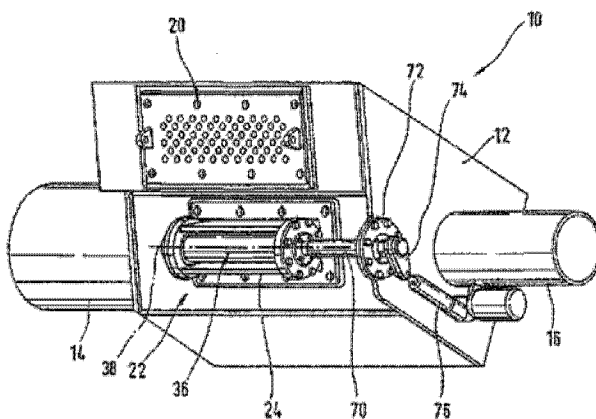


Fig. 1



RO 123180 B1

1 Inventția de față se referă la un cap pulverizator pentru o instalație de granulare.

3 În timpul operației de granulare a zgurii de furnal, apa de răcire este pulverizată pe
un flux de zgură lichidă, prin intermediul unui cap pulverizator, în timp ce acest flux de zgură
5 este descărcat din canalul de zgură într-un bazin de granulare. Zgura lichidă este călită,
printr-un prodeu de călire, astfel încât aceasta se solidifică și formează produse granulate.

7 Pentru a granula o tonă de zgură de furnal, sunt necesari între 4 și 12 m³ de apă. În
consecință, în cazul cantităților mari de zgură de furnal, apa de granulare necesară a fi
9 trecută printr-un cap pulverizator este cuprinsă între 1000 și 4000 m³/h. Pentru calitatea
granulelor, în afara cantității de apă de granulare, printre altele, sunt decisive impulsul și
11 forma jetului de apă ce lovește fluxul de zgură lichidă. Acești parametri sunt determinați, în
principal, de capul pulverizator.

13 Curgerea zgurei nu este constantă. Pentru a asigura o granulare economică și o
calitate constantă a granulei, cantitatea de apă pentru granulare trebuie adaptată la curgerea
zgurei, presiunea rămânând constantă.

15 Pentru a atinge acest obiectiv, documentul **DE 4032518 C1** propune un cap pulveri-
zator având o porțiune cu găuri de tipul unor duze și o duză canelată controlabilă. Aceasta
17 din urmă cuprinde două aripioare pivotabile în direcții diferite, ce formează o duză alungită,
a cărei înălțime poate fi reglată. O muchie longitudinală a fiecărei aripioare are o formă
19 ondulată și este fixată, cu posibilitatea de rotire, într-o cavitate cilindrică de susținere, care
se extinde pe suprafața inferioară sau, respectiv, pe suprafața superioară a unui canal
21 rectangular al duzei, de-a lungul direcției de curgere a apei. Cealaltă muchie longitudinală
a aripioarei formează buza inferioară sau, respectiv, superioară a duzei alungite din cadrul
23 canalului. Prin pivotarea celor două aripioare montate excentric, în direcții opuse, distanța
dintre cele două buze poate fi modificată, de exemplu, înălțimea duzei alungite este redusă
25 sau mărită. Cele două aripioare sunt conectate în exteriorul canalului duzei, prin intermediul
unui angrenaj rotativ auxiliar, care este acționat de către un electromotor.

27 Capul pulverizator descris în documentul **DE 4032518 C1** prezintă totuși o mulțime
de dezavantaje. De exemplu, angrenajul rotativ și electromotorul trebuie să fie relativ
29 puternice, deoarece fluxul de apă exercită forțe considerabile asupra celor două aripioare.
În plus, rezistența la uzură a duzei canelate utilizate reprezintă o problemă. În multe instalații
31 de granulare, apa de granulare transportă în fapt cantități mari de nisip de zgură ce trebuie
condus într-un ciclu închis. Forța de abraziune al unui asemenea amestec apă-nisip este
33 bine cunoscută persoanelor de specialitate în domeniu. În cazul duzei canelate, din
documentul **DE 4032518 C1**, în particular, cele două buze ale duzei canelate sunt supuse
35 la o abraziune crescută și cedează la uzură relativ repede. Această uzură are drept rezultat
caracteristici relativ incorecte, legate de controlul sistemului cu duză canelată. Mai mult decât
37 atât, nisipul fin de zgură poate penetra în cavitățile de rezemare a aripioarelor, fapt ce poate
duce la blocarea aripioarelor.

39 În consecință, obiectivul prezentei invenții este acela de a asigura un cap pulverizator
pentru o instalație de granulare, capul pulverizator având o duză canelată, ce poate fi ușor
41 controlată și acționată, necesită o întreținere ușoară și este, în plus, caracterizată de o
caracteristică stabilă a sistemului de control, în conformitate cu invenția, acest obiectiv fiind
43 atins cu ajutorul capului pulverizator din revendicarea 1.

45 Un cap pulverizator, în conformitate cu invenția, cuprinde cel puțin o duză canelată
controlabilă, în care corpul de control este un corp cilindric, ce are o secțiune transversală
47 ovală și o axă centrală. Acest corp de control este dispus aproximativ central, între o podea
și o suprafață superioară a canalului duzei, și poate fi rotit în jurul axei sale centrale, astfel
încât sub și deasupra corpului de control este format un orificiu alungit, a cărui înălțime poate

RO 123180 B1

fi ajustată, prin rotirea corpului de control în jurul axei sale centrale. O duză canelată controlabilă, având această construcție, necesită o minimă întreținere, chiar și în condiții severe, cum ar fi nisipul abraziv din apa de granulare, și asigură, totodată, excelente caracteristici sistemului de control pe o perioadă lungă de timp. În legătură cu cele precizate anterior, trebuie notat în mod deosebit faptul că respectivul corp de control ovalo-cilindric nu prezintă niciun punct slab în care nisipul conținut în apa de granulare să conducă la o eroziune rapidă. Mai mult decât atât, curgerea din jurul corpului de control ovalo-cilindric este relativ laminară, astfel că forța de abraziune a nisipului de zgură nu este sporită de vârtejuri locale. În consecință, corpul de control ovalo-cilindric poate fi folosit pentru o perioadă lungă de timp chiar și în cazul încărcărilor mari cu nisip din apa de granulare, fără a agrava în mod esențial caracteristica sistemului de control a duzei alungite.

Datorită aranjamentului central al corpului de control în canalul duzei, nu se poate depune nisip în caneluri sau spații, și, deci, nu se poate reduce eficiența duzei alungite. Trebuie notat, în plus, faptul că fluxul de apă exercită doar o mică forță asupra corpului de control, care este montat pivotabil în jurul axei sale centrale. Pentru determinarea unei poziții unghiulare a corpului de control, trebuie avute în vedere niște forțe reduse, în consecință fiind necesară o acționare redusă a corpului de control.

Pentru asigurarea unei bune caracteristici a sistemului de control și o uzură scăzută, raportul între axa mică și axa mare a secțiunii transversale ovale a corpului de control trebuie să fie cuprinsă, de preferință, între 0,50 și 0,95.

Înălțimea secțiunii transversale rectangulare a canalului duzei trebuie să fie, de preferință, cu câțiva milimetri mai mare decât axa mare a secțiunii transversale ovale. Acest lucru asigură, de exemplu, în cazul deformațiilor canalului duzei și/sau a corpului de control, evitarea blocării corpului de control într-o poziție închisă.

La fiecare dintre capetele sale, corpul de control cuprinde, de preferință, un știft de susținere, care se extinde lateral din canalul duzei și este montat, cu posibilitatea de rotire, în exteriorul canalului duzei. Un angrenaj simplu, cu pârghie, face posibilă transformarea mișcării unui mecanism de ridicare într-o mișcare de rotație a corpului de control în jurul axei sale centrale. Deoarece sunt necesare cupluri de forțe de control foarte mici, mecanismul de ridicare poate fi, în mod avantajos, un mecanism de acționare electric liniar, de putere relativ mică, prin intermediul căruia poziția unghiulară a corpului de control poate fi determinată într-o manieră simplă.

În cadrul unui exemplu de realizare avantajos, corpul de control cuprinde, cel puțin la unul dintre capete, o flanșă de etanșare cilindrică, ce este introdusă într-o gaură circulară, într-un perete lateral al duzei canelate și etanșată în acesta prin intermediul unei garnituri O-ring. Această gaură circulară trebuie să fie suficient de largă pentru a permite introducerea axială și extragerea corpului de control prin ea în canalul duzei, astfel încât corpul de control să poată fi schimbat relativ ușor.

Suprafața corpului de control, precum și podeaua și suprafața superioară sunt, de preferință, acoperite prin intermediul plasmiei, care îmbunătățește suplimentar rezistența lor la uzură. Datorită suprafeței convexe simple a corpului de control, o asemenea acoperire a suprafeței corpului de control este, în mod particular, permanentă.

Un cap pulverizator, în conformitate cu prezenta invenție, poate cuprinde, suplimentar, o cutie de alimentare cu apă, în fața căreia este poziționată duza canelată și unde, în plus, poate fi prevăzută o porțiune cu găuri de tipul unor duze, pe latura frontală deasupra și/sau sub duza canelată.

RO 123180 B1

1 Dacă capul pulverizator este alimentat cu apă de granulare printr-o pompă, acesta
3 poate cuprinde, în mod avantajos, un dispozitiv de control a presiunii apei de granulare, în
care duza canelată este integrată, ca un dispozitiv de acționare. În situația în care capul
5 pulverizator este, totuși, alimentat cu apă de granulare de la un rezervor de distribuție, el
poate cuprinde, în mod avantajos, un dispozitiv de control al apei de granulare, ce trece prin
acesta, în care duza canelată este integrată, ca un dispozitiv de acționare.

7 Trebuie notat faptul că un cap pulverizator, conform invenției, poate fi folosit, într-o
manieră avantajoasă, în instalațiile de granulare, utilizând cantități mari de apă, cum ar fi
9 instalațiile de granulare pentru zgura de furnal.

11 În cele ce urmează, va fi descris un exemplu preferat de realizare a invenției, cu
referire și la fig. 1...4, în care:

- fig. 1 prezintă o vedere tridimensională a capului pulverizator, conform invenției;

13 - fig. 2 prezintă o secțiune transversală, prin capul pulverizator din fig. 1, unde poziția
planului de secțiune, conform fig. 3, este indicată prin linia 2-2;

15 - fig. 3 prezintă o secțiune prin capul pulverizator din fig. 1, unde poziția planului de
secțiune, conform fig. 2, este indicată prin liniile 3-3;

17 - fig. 4 prezintă o diagramă ce ilustrează acțiunea de control a duzei canelate, în
cadrul unui cap pulverizator conform invenției.

19 Capul pulverizator **10**, prezentat în cadrul figurilor anexate, este destinat a fi utilizat
în cadrul unei instalații de granulare a zgurii de furnal. Funcția sa este de a pulveriza apă de
21 răcire pe fluxul de zgură lichidă, în timp ce acest flux, de exemplu, este descărcat dintr-un
canal de zgură într-un bazin de granulare.

23 Capul pulverizator **10** prezentat cuprinde o cutie de alimentare cu apă **12**, având, pe
lateral, o țevă de alimentare cu apă **14** și o piesă suport **16** laterală. În fig. 2, săgeata **18**
25 indică latura frontală a cutiei de alimentare cu apă **12**, de pe care apa de granulare este
evacuată. Acest lucru este realizat, pe de o parte, prin intermediul unei porțiuni cu găuri, de
27 tipul unor duze **20**, situată în jumătatea superioară a peretelui frontal **18**, și, pe de altă parte,
cu ajutorul unei duze canelate **22**, situată în jumătatea inferioară a peretelui frontal.

29 Duza canelată **22** cuprinde o piesă de fixare **24**, în care un canal al duzei **26**, având
o secțiune transversală de curgere rectangulară, este limitat, la partea inferioară, de o podea
31 **28**, la partea superioară, de o suprafață superioară **30**, iar lateral, prin intermediul a doi pereți
laterali **32**, **34**. Toate aceste suprafețe **28**, **30**, **32**, **34** sunt acoperite prin intermediul plasmei,
33 pentru a conferi o mai bună protecție împotriva efectului de abraziune datorat nisipului de
zgură. În acest sens, trebuie notat faptul că piesa de fixare **24** este construită ca o parte
35 interschimbabilă în cadrul cutiei de alimentare cu apă **12**.

37 Duza canelată **22** cuprinde, suplimentar, un corp de control al curgerii **36**, cu o formă
cilindrică, ce se extinde în canalul duzei **26**, central, între podeaua **28** și suprafața superioară
39 **30**, de-a lungul întregii lățimi a canalului duzei **26**. Așa cum se poate vedea din fig. 2, corpul
de control **36** are o secțiune transversală eliptică. Corpul de control **36** eliptico-cilindric poate
fi rotit în jurul axei sale centrale **38**.

41 În fig. 1, planul, conținând axa centrală **38** și axa mică a elipsei, este perpendicular
pe direcția de curgere **40** a apei. În această poziție a corpului de control **36**, secțiunea
43 transversală de curgere a canalului duzei **26** este cel mai puțin apropiată de corpul de control
36. Un orificiu alungit **42** inferior este format între corpul de control **36** și podeaua **28**, iar un
45 orificiu alungit **44** superior este format între corpul de control **36** și suprafața superioară **30**.

47 Apa curge prin aceste două orificii alungite **42**, **44** în afara piesei de fixare **24**, în două
jeturi plate.

RO 123180 B1

În cazul în care corpul de control **36** este rotit din poziția sa ilustrată în fig. 1, în jurul
axei sale centrale **38**, înălțimea orificiilor inferior **42** și, respectiv, superior **44** este redusă
(fig. 2). Cu alte cuvinte, secțiunea transversală de curgere a canalului duzei **26** este redusă
în zona corpului de control **36**. Secțiunea transversală de curgere este minimă atunci când
planul, conținând axa centrală **38** și axa mare a elipsei, este perpendicular pe direcția de
curgere **40** a apei, de exemplu, atunci când corpul de control **36** este rotit cu 90° din poziția
prezentată în fig. 1, în jurul axei sale centrale **38**. Deoarece axa mare a elipsei este cu câțiva
milimetri mai mică decât înălțimea **H** a canalului duzei **26**, în această poziție a corpului de
control **36**, cele două orificii alungite **42**, **44** prezintă încă o mică deschidere. Acest lucru face
duza canelată **22** relativ insensibilă la deformațiile piesei de fixare **24**, care pot fi provocate,
de exemplu, de temperatură și/sau condiții mecanice. Corpul de control **36** este, de
asemenea, acoperit prin intermediul plasmei.

Se poate observa, din fig. 3, următorul fapt: corpul de control **36** cuprinde câte un știft
de susținere **50** și, respectiv, **52**, la fiecare dintre cele două capete ale sale, care se extind
lateral din canalul duzei **26** și sunt montate, cu posibilitatea de rotire, în lagărul **54** și,
respectiv, **56**. Cele două lagăre **54**, **56** sunt aranjate în mod avantajos în flanșele de cuplare
58, **60**, care sunt fixate prin înfiletare, de pereții laterali ai piesei de fixare **24** de la exterior.

La fiecare dintre cele două capete ale sale, corpul de control **36** cuprinde, în mod
suplimentar, câte o flanșă de etanșare circulară cilindrică **62**, **64**, care sunt introduse în câte
o gaură circulară a peretelui lateral al piesei de fixare **24**, și etanșate în interiorul acesteia
cu ajutorul unei garnituri O-ring. Trebuie notat faptul că diametrul acestor două găuri circu-
lare, din peretele lateral al piesei de fixare **24**, este mai mare decât axa mare a elipsei corpu-
lui de control **36**, astfel încât, după scoaterea celor două flanșe de cuplare **58**, **60**, corpul de
control **36** poate fi scos din canalul duzei **26**, prin aceste găuri, și se poate reinstala din nou.

Numărul de referință **70**, din fig. 3, reprezintă un arbore plasat în continuarea știftului
de susținere **52** și conectat fix cu acesta. Acest arbore **70** este montat, cu posibilitatea de
rotire în flanșa **72**, în exteriorul cutiei de alimentare cu apă **12**, și cuprinde un braț de pârghie
74, pe cealaltă latură a acestei flanșe. Acesta din urmă este conectat la un mecanism de
acționare electric **76**, astfel că brațul de pârghie **74** transformă mișcarea de ridicare a
mecanismului de ridicare într-o mișcare de rotație a corpului de control, în jurul axei sale de
revoluție. Amplitudinea unghiului trebuie să fie cel puțin 90° , pentru ca potențialul de control
al corpului de control **36** să fie complet utilizat. Trebuie remarcat faptul că mecanismul de
acționare **76** poate avea o putere relativ scăzută, datorită formei și rezemării corpului de
control **36**, fiind necesare forțe scăzute pentru învingerea forței apei.

În locul unui mecanism de acționare electric liniar **76**, poate fi utilizat și un cilindru
pneumatic. Este, de asemenea, posibilă rotirea corpului de control **36**, prin intermediul unui
mecanism de acționare rotativ. Ca mecanism de acționare rotativ, poate fi utilizat, de
exemplu, un motor electric pas-cu-pas, cu ajutorul căruia, ca și în cazul mecanismului de
acționare liniar **76**, poate fi stabilită exact o anumită poziție unghiulară a corpului de
control **36**.

Mai mult decât atât, trebuie remarcat faptul că acest corp de control **36**, având
secțiunea transversală eliptică, provoacă turbulențe reduse în apă. Acest lucru are un efect
pozitiv nu doar asupra pierderilor de presiune a apei de granulare în interiorul capului
pulverizator **10**, dar este redus și efectul abraziv al nisipului de zgură, pe suprafețele asupra
căroră apa este pulverizată.

RO 123180 B1

1 Diagrama din fig. 4 prezintă rata de curgere prin duza canelată **22**, în funcție de
unghiul de control al corpului de control **36**. Un unghi de control de 0° înseamnă că planul,
3 conținând axa centrală **38** și axa mare eliptică, este perpendicular pe direcția de curgere **40**
a apei. Un unghi de control de 90° înseamnă că planul, conținând axa centrală **38** și axa
5 mică eliptică, este perpendicular pe direcția de curgere **40** a apei.

 Corpul de control **36**, pentru care diagrama a fost realizată, cuprinde o secțiune
7 transversală eliptică, pentru care raportul între axa mare și axa mică este aproximativ 0,76.
Acest raport al axelor determină caracteristica sistemului de control a duzei canelate **22**.
9 Acest raport trebuie să fie, de preferință, cuprins între 0,5 și 0,95. Se poate vedea, din
diagrama din fig. 4, că, pentru un unghi cuprins între 20° și 70° , rata de curgere crește aproxi-
11 mativ proporțional cu unghiul de control.

 În cazul în care capul pulverizator **10** este alimentat direct cu apă de granulare, prin
13 intermediul unei pompe, acesta cuprinde, de preferință, un dispozitiv de control al poziției
unghiulare a corpului de control **36**, în funcție de presiunea măsurată în cutia de alimentare
15 cu apă **12**. Cu un asemenea dispozitiv de control, presiunea în cutia de alimentare cu apă
12 poate fi menținută constantă. Apa trecută prin capul pulverizator **10** este apoi determinată
17 printr-un dispozitiv de control al pompei.

 În situația în care capul pulverizator **10** este alimentat cu apă la o presiune constantă,
19 de exemplu, dintr-un rezervor distribuitor, acesta cuprinde, în mod avantajos, un dispozitiv
de control pentru apa de granulare trecută prin capul pulverizator, în care este apoi integrată
21 duza canelată, cu rol de dispozitiv de acționare.

RO 123180 B1

Revendicări

1. Cap pulverizator, pentru o instalație de granulare, care cuprinde o duză canelată (22), în care un canal alungit (26), având o secțiune transversală alungită, de curgere, este limitat, la partea inferioară, de o podea (28), la partea superioară, de o suprafață superioară (30), și lateral, de pereți (32, 34), un corp alungit (36), de control al curgerii în canalul (26) duzei, extinzându-se axial între cei doi pereți laterali (32, 34), pentru a limita înălțimea duzei alungite, iar corpul de control (36) având posibilitatea de rotire în jurul unei axe longitudinale, pentru a regla înălțimea duzei alungite, **caracterizat prin aceea că** respectivul corp de control (36) este un corp cilindric, având o secțiune transversală ovală și o axă centrală, ce este dispusă aproximativ central între podea (28) și suprafața superioară (30), și rotit în jurul axei sale centrale (38), astfel încât sub și deasupra corpului de control (36) este format un orificiu alungit (42, 44), a cărui înălțime poate fi ajustată prin rotirea corpului de control (36) în jurul axei sale centrale (38). 3 5 7 9 11 13
2. Cap pulverizator, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală ovală cuprinde o axă mică și o axă mare, iar raportul între axa mică și cea mare este cuprins între 0,50 și 0,95. 15 17
3. Cap pulverizator, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** respectivul canal alungit (26) are o secțiune transversală rectangulară, cu o înălțime (H) mai mare cu câțiva milimetri decât axa mare a secțiunii transversale ovale, astfel încât cele două orificii alungite (42, 44) rămân întotdeauna deschise. 19 21
4. Cap pulverizator, conform uneia dintre revendicările 1...3, **caracterizat prin aceea că** respectivul corp de control (36) cuprinde, la ambele sale capete, câte un știft de susținere (50, 52), știftul de susținere iese din canalul alungit (26), fiind montat, cu posibilitatea de rotire, în afara canalului alungit (26). 23 25
5. Cap pulverizator, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde un braț de pârghie (74), montat fix de unul dintre cele două știfturi de susținere (52), și un mecanism de ridicare (76), conectat la brațul de pârghie (74), astfel încât o mișcare a mecanismului de ridicare este transformată într-o mișcare de rotație a corpului de control (36) în jurul axei sale centrale (38). 27 29
6. Cap pulverizator, în conformitate cu revendicarea 4 sau 5, **caracterizat prin aceea că** respectivul corp de control (36) cuprinde, la unul dintre capete, cel puțin o flanșă de etanșare circulară, cilindrică (62, 64), introdusă într-o gaură circulară a peretelui lateral al duzei canelate (22) și etanșată în interiorul acesteia, prin intermediul unei garnituri O-ring, iar gaura circulară este suficient de largă pentru introducerea axială și retragerea corpului de control (36) prin această gaură în canalul alungit (26). 31 33 35
7. Cap pulverizator, conform uneia dintre revendicările 1...6, **caracterizat prin aceea că** suprafața corpului de control (36), podeaua (28) și suprafața superioară (30) a canalului alungit (26) sunt acoperite prin jet de plasmă. 37 39
8. Cap pulverizator, conform uneia dintre revendicările 1...7, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde o cutie de alimentare cu apă, în fața căreia este poziționată duza canelată (22), și o porțiune cu găuri de tipul unor duze poziționate pe peretele frontal, deasupra și/sau sub duza canelată (22). 41 43
9. Cap pulverizator, în conformitate cu una dintre revendicările 1...8, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde un dispozitiv de control al ratei de curgere a apei de granulare, în capul pulverizator, în care duza canelată (22) este încorporată ca dispozitiv de acționare. 45 47

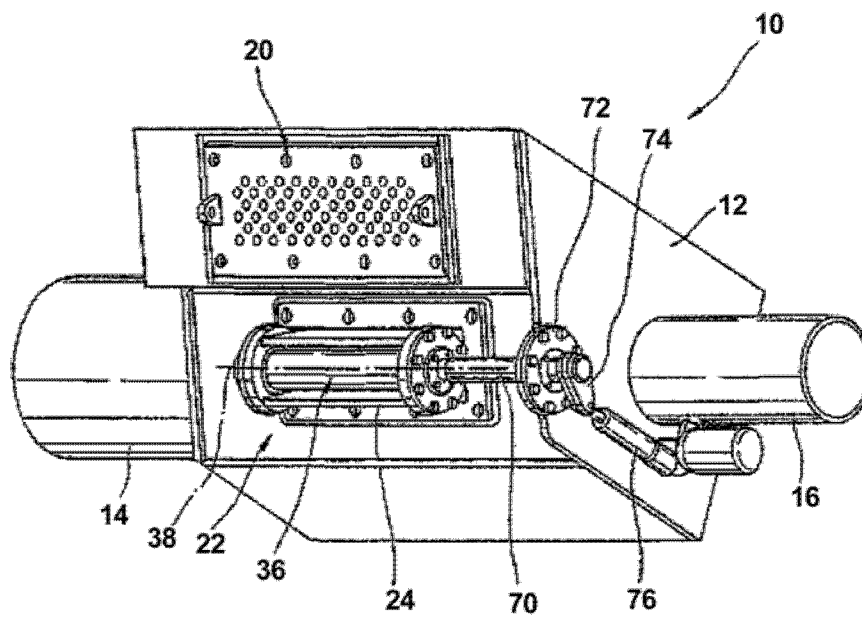


Fig. 1

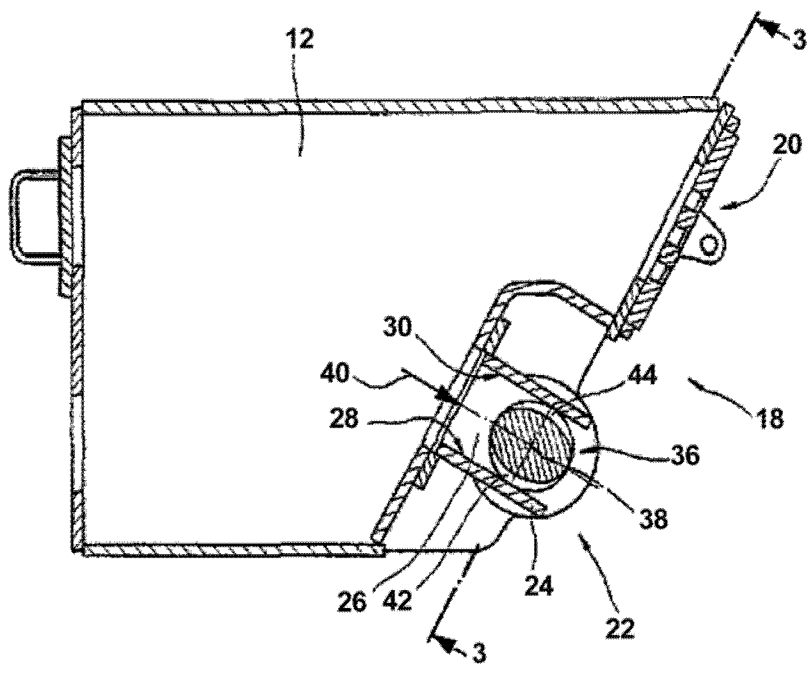


Fig. 2

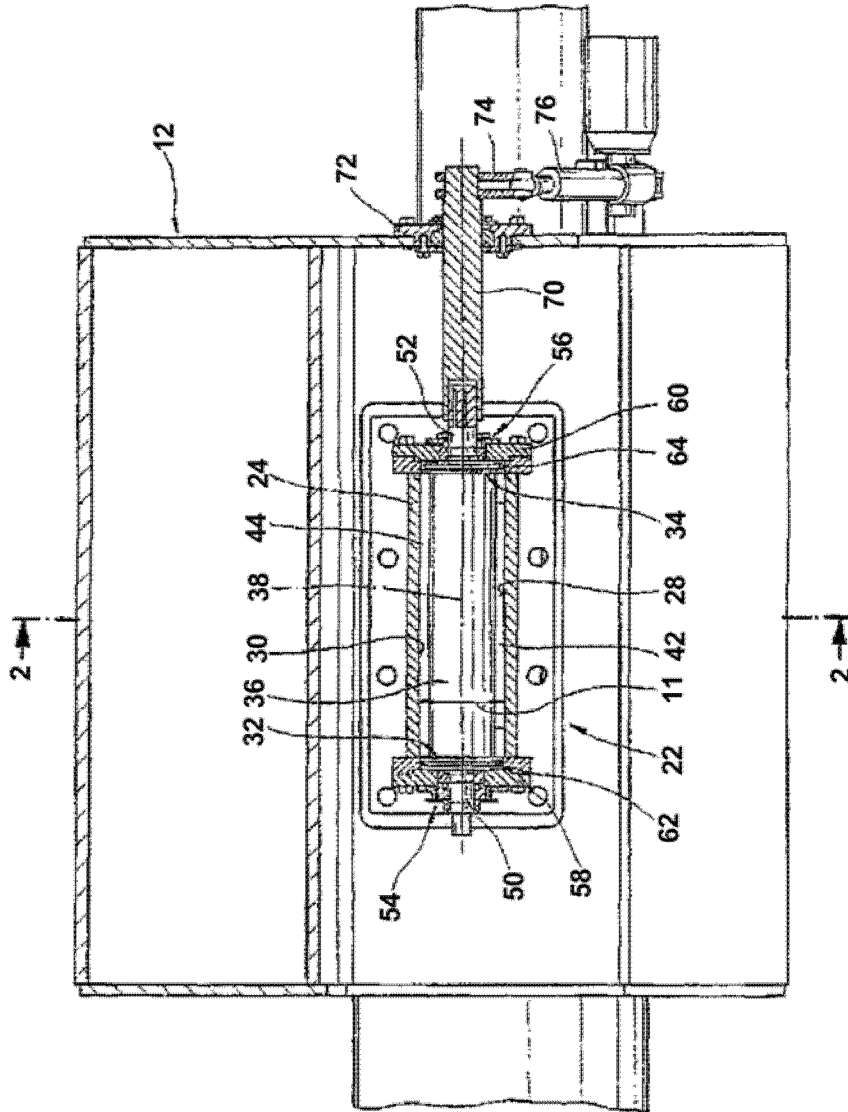


Fig. 3

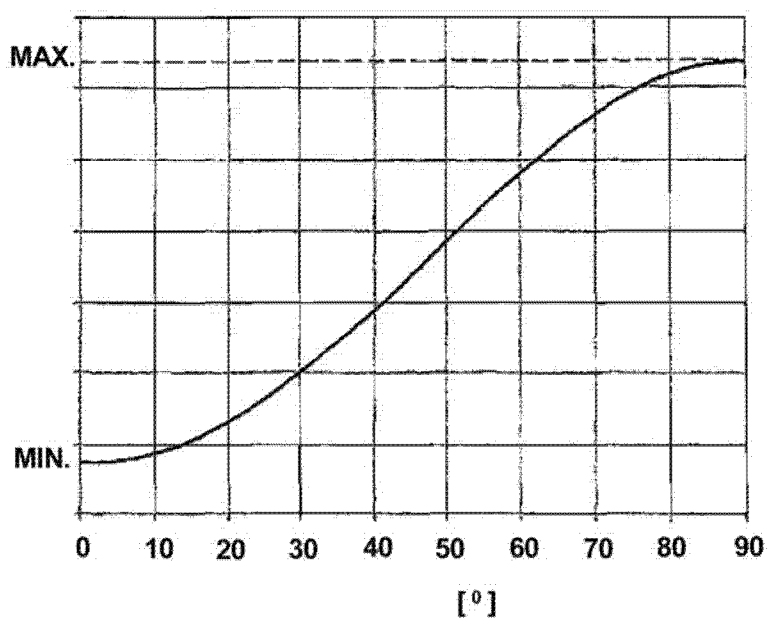


Fig. 4

