



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 919 334 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.⁶: **B24C 5/06**

(21) Anmeldenummer: **98122333.2**

(22) Anmeldetag: **25.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Schlick, Horst-Dieter**
48629 Metelen (DE)

(74) Vertreter:
Hoffmeister, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Goldstrasse 36
48147 Münster (DE)

(30) Priorität: **27.11.1997 DE 19752549**

(71) Anmelder:
SCHLICK-Roto-Jet Maschinenbau GmbH
D-48629 Metelen (DE)

(54) **Verfahren zur Strahlbildnachstellung sowie zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Schleuderrad**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Strahlbildnachstellung bei Schleuderstrahlanlagen, die eine Strahlleithülse (1) aufweisen, bei dem die Richtung eines bearbeitenden Strahles (15) durch Verstellung eines Fensters (2) der Strahlleithülse (1) gesteuert wird, wobei diese im Bereich einer Steuerkante (5, 5') des Fensters verschleißt und nachzustellen ist. Um die Standzeiten bis zum Wechsel der Strahlleithülse zu verlängern, werden der Verschleiß und die Verschleißrichtung der Strahlleithülse (1) mittels eines signalgebenden Fühlers (3) abgefühlt und ermittelt. Entsprechende Signale werden einem elektronischen Steuerkreis (20) zugeführt. Die Strahlleithülse (1) wird während des Betriebs der Schleuderstrahlanlage in Gegenrichtung zur jeweiligen Verschleißrichtung ihres Fensters (2) kontinuierlich verdreht, wobei der fortschreitende Verschleiß kompensiert wird. Als Fühler können mit der Strahlleithülse (1) verbundene Kontaktdrähte verwendet werden.

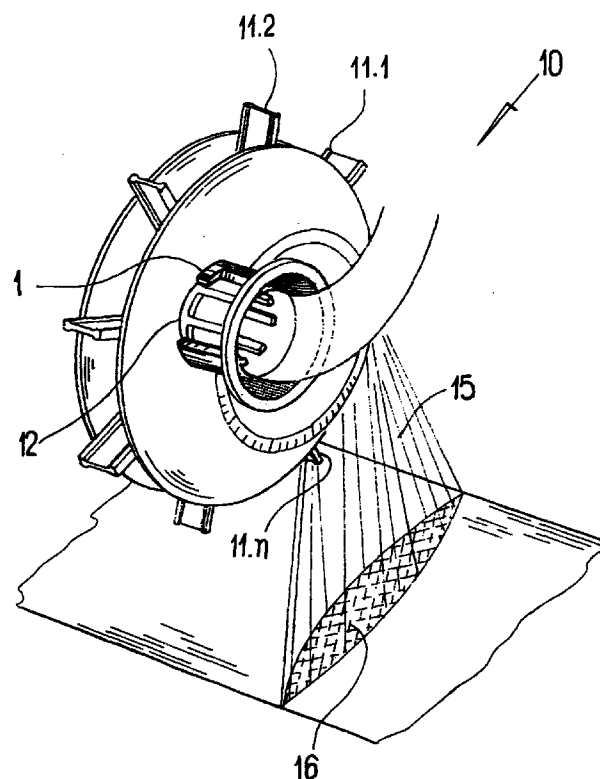


FIG. 1

EP 0 919 334 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Strahlbildnachstellung bei Schleuderstrahlanlagen, die jeweils ein Schleuderrad mit radial an diesem angeordneten Wurfschaufeln, ein koaxial zu dem Schleuderrad angeordnetes Verteilerrad und eine ebenso koaxial zu diesem angeordnete Strahlleithülse aufweisen, bei dem die Richtung des bearbeitenden Strahles durch Verstellung eines Fensters der Strahlleithülse gesteuert wird, wobei diese im Bereich einer Steuerkante des Fensters, insbesondere aufgrund eines Strahlmittelkontaktes, verschleißt und entsprechend dem Verschleiß nachzustellen ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Schleuderradanordnung.

[0002] Aus der DE 44 10 628 ist eine Schleuderstrahlanlage bekannt, bei der eine fenster- oder schlitzzartige Leithülsenöffnung durch das fließende und fliegende Strahlmittel abgerieben und verschlissen wird. Dieser Verschleiß wird in erster Linie in Drehrichtung beobachtet. Stellung und Größe der Leithülsenöffnung bestimmen den Abstrahlwinkel des Strahlmittels, so daß der Verschleiß, der zu einem Abtragen des Kantenmaterials führt, auch die Steuerkante verschiebt. Die Putzleistung verschlechtert sich und die Leithülse muß ersetzt werden. Außerdem verschiebt sich das Strahlbild in unerwünschter Weise, was zur Arbeitsunterbrechung zwingt.

[0003] Zwar kann durch manuelles Zurückstellen der Strahlleithülse eine Verbesserung des Strahlbildes eingeleitet werden. Jedoch erfordert dies jeweils eine genaue Zentrierung und Neu-Justierung der Strahlleithülse sowie eine Arbeitsunterbrechung.

[0004] Es stellt sich damit die Aufgabe, ein Verfahren und eine Schleuderradanordnung anzugeben, bei der kontinuierlich die Genauigkeit der Stellung der Steuerkante auch unter Verschleißbedingungen nach- und einstellbar ist, so daß insbesondere die Standzeit und die Intervalle zwischen den Auswechselungen der Leithülse vergrößert werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Verschleiß und die Verschleißrichtung der Strahlleithülse mittels eines signalgebenden Fühlers abgefühlt und ermittelt werden, entsprechende Signale einem elektronischen Steuerkreis zugeführt werden und die Strahlleithülse während des Betriebs der Schleuderstrahlanlage in Gegenrichtung zur jeweiligen Verschleißrichtung ihres Fensters verdreht wird, wobei der fortschreitende Verschleiß kompensiert wird.

[0006] Hierbei ergibt sich insbesondere der Vorteil, daß eine kontinuierliche Justierung des Strahls und damit des Strahlbildes möglich ist. Insbesondere Kugelstrahl-Vorrichtungen können somit kontinuierlich justiert werden. Eine Verstellung der Strahlleithülse ist relativ einfach möglich, da das Teil nicht mit dem Schleuderrad selbst rotiert. Beispielsweise mit Hilfe eines Servomo-

tors oder eines Schrittschaltgetriebes kann entsprechend einer vorgegebenen Signalfolge die Strahlleithülse soweit verstellt werden, daß die Abtragung der Steuerkante kompensiert ist.

[0007] Die Signale können durch einen externen oder internen Fühler abgegeben werden. Ein externer Fühler kann beispielsweise ein auf den Steuerkantenbereich gerichteter, gegebenenfalls scannender Laserstrahl sein. Wenn der Strahl bei Abtragung der Kante nicht zurückgeworfen wird, kommt es zu einem entsprechenden Signal. Vorzugsweise werden jedoch die Signale mittels eines mit der Strahlleithülse direkt verbundenen Fühlers erzeugt.

[0008] Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Schleuderradanordnung, bei der das Schleuderrad im Bereich des Fensters aufgrund eines gewissen Strahlmittelanteils an einer Steuerkante verschleißt, ist so gestaltet, daß die Strahlleithülse im Bereich der Steuerkante wenigstens einen Sensor, insbesondere Kontaktdraht, eingebaut enthält, der mit einem Signalwandler verbunden ist. Bei durch Verschleiß verursachten Ansprechen des Sensors, beispielsweise durch Trennen eines Kontaktdrahtes, ist eine Winkelverstellung der Strahlleithülse auslösbar.

[0009] Vorzugsweise wird die Strahlleithülse so ausgestaltet, daß mehrere Kontaktdrähte in feinste Bohrungen eingelegt sind. Ein dieser Kontaktdrähte oder dergleichen enthaltendes Endstück kann vorzugsweise auswechselbar mit der übrigen Leithülse verbunden sein.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

- | | |
|-------------------|---|
| Fig. 1 | in schematisierter, perspektivischer Ansicht ein Schleuderrad mit einer zu bestrahlenden Werkstückoberfläche; |
| Figuren 2a und 2b | in Seitenansicht und im Querschnitt eine Strahlleithülse; |
| Fig. 3 | im Detail eine Sensoranordnung im Bereich der Steuerkante; |
| Figuren 4 und 5 | in schematischer Darstellung einen Verteiler einer Strahlleithülse und eine Wurfschaufel bei richtiger und falscher Stellung der Steuerkante der Strahlleithülse. |

[0011] Aus den Fig. 1 sowie 4 und 5 geht eine Schleuderstrahlanlage hervor, die jeweils ein Schleuderrad mit radial an diesem angeordneten Wurfschaufeln 11.1,... 1. n, ein koaxial zu diesem Schleuderrad angeordnetes Verteilerrad und eine ebenso koaxial zu diesem angeordnete Strahlleithülse 1 aufweist. Der Schleuderstrahl 15 gelangt entlang einer Steuerkante 5 der Strahlleit-

hülse 1 auf die Vorderseite der Wurfschaufel 11 und wird durch Zentrifugalkraft erheblich beschleunigt, so daß anschließend das einzelne Partikel des Strahlmittels mit hoher Energie auf eine Oberfläche 16 auftrifft.

[0012] Dabei kommt der Steuerkante 5 der Strahlleithülse 1 eine wichtige Rolle zu, da die Stellung und Größe der Leithülßenöffnung den Abstrahlwinkel des Strahlmittels exakt bestimmt. Es wird beobachtet, daß durch Verschleiß die Steuerkante 5 abgetragen wird und schließlich eine andere Stellung, bezeichnet mit 5' in Fig. 5, bekommt. Die Putzleistung und die Exaktheit des Strahlbildes verschlechtern sich wesentlich.

[0013] Um festzustellen, in welchem Grad der Verschleiß und die Verschleißrichtung der Strahlleithülse sich fortgesetzt haben, wird gemäß Fig. 2a, 2b und 3 in den Bereich der Sternerkante 5 ein signalgebender Sensor 3 eingebaut, hier in Form von dünnen Kontaktdrähten 8.1,...,8.n, die in Feinstbohrungen 7.1,...,7.n eingelegt sind. Die Kontaktdrähte sind unter Strom gesetzt und jeweils in einen Abtastkreis, beispielsweise Brückenkreis, eingebaut. Wenn die Verschleißgrenze der Steuerkante 5 bis 5' vorwandert, werden die Feinstbohrungen der ersten Front erreicht und die Kontaktdrähte freigelegt und nach kurzer Zeit durchtrennt.

[0014] Nach dem Durchtrennen verwandelt der elektronische Steuerkreis 20, der das Signal aufnimmt, dieses in ein Schrittssignal, das einen Schrittschaltmotor 18 beaufschlagt und die Strahlleithülse zum Drehen entgegen der jeweiligen Verschleißrichtung bringt, so daß schließlich die Steuerkante 5' in Höhe der ursprünglichen Steuerkante 5 zu liegen kommt. Hierdurch wird der fortschreitende Verschleiß, jedenfalls bis zu einem gewissen Grad, kompensiert, ohne daß die Strahlleithülse 1 vorzeitig ausgewechselt werden muß.

[0015] Anstelle der feinen Drähte 8 können auch andere Sensoren, beispielsweise Lichtleitfasern oder dergleichen, eingesetzt werden, die eine entsprechende Abführung des Erreichens der verschleißenden Steuerkante 5' anzeigen. Erst wenn die letzte Front der Sensoren 8 erreicht ist, ist eine Verschleißgrenze soweit fortgeschritten, daß eine neue Leithülse eingebaut werden muß.

[0016] Das Material der Strahlleithülse ist beispielsweise hochfestes Sintermetall oder eine hochfeste Legierung, gegebenenfalls auch Keramik-Material. Darüberhinaus ist möglich, den Bereich der mit Drahtbohrungen ausgestalteten Kante als auswechselbares Teil 25 zu gestalten, so daß beim Verschleiß hier ein materialsparendes Auswechseln möglich ist.

[0017] Eine Alternative zu den mit der Strahlleithülse verbundenen Sensoren besteht darin, einen scannenden Laserstrahl von einer an einem feststehenden Teil der Schleuderradanlage festigten Laserquelle auf die Steuerkante zu richten und deren fortschreitendes Abtragen über optische Wandler zu beobachten (nicht dargestellt).

[0018] Insgesamt ergeben sich damit Möglichkeiten, Standzeiten und Intervallzeiten für Verschleißreparatu-

ren wesentlich zu vergrößern. Ein weiterer Vorteil ist, daß der Zeitpunkt zum Auswechseln der Strahlleithülse anzeigbar ist und eine exakte Ausrichtung des Strahlbildes gewährleistet ist.

Patentansprüche

- Verfahren zur Strahlbildnachstellung bei Schleuderstrahlanlagen, die jeweils ein Schleuderrad (10) mit radial an diesem angeordneten Wurfschaufeln (11.1,..., 11.n), ein koaxial zu dem Schleuderrad (10) angeordnetes Verteilerrad (12) und eine ebenso koaxial zu diesem angeordnete Strahlleithülse (1) aufweisen, bei dem die Richtung des bearbeitenden Strahles (15) durch Verstellung eines Fensters (2) der Strahlleithülse (1) gesteuert wird, wobei diese im Bereich einer Steuerkante (5, 5') des Fensters verschleißt und entsprechend dem Verschleiß nachzustellen ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Verschleiß und die Verschleißrichtung der Strahlleithülse (1) mittels eines signalgebenden Fühlers (3) abgefühlt und ermittelt werden,
 - entsprechende Signale einem elektronischen Steuerkreis (20) zugeführt werden,
 - und die Strahlleithülse (1) während des Betriebs der Schleuderstrahlanlage in Gegenrichtung zur jeweiligen Verschleißrichtung ihres Fensters (2) kontinuierlich verdreht wird, wobei der fortschreitende Verschleiß kompensiert wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale auf elektrischem, elektromagnetischem oder optischem Wege, vorzugsweise mittels eines mit der Strahlleithülse (1) verbundenen Fühlers (8) erzeugt werden.
- Schleuderradanordnung zur Oberflächenbehandlung von Gegenständen, mit einem Schleuderrad (10), das mehrere radial an diesem angeordnete Wurfschaufeln (11.1,...,11.n), ein koaxial zu dem Schleuderrad angeordnetes Verteilerrad (12) und eine ebenso koaxial zu diesem angeordnete, nachstellbare Strahlleithülse (1) aufweist, mit der die Richtung des bearbeitenden Strahles (15) durch Verstellung eines Fensters (2) der Strahlleithülse (1) gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Anordnung mit einem externen oder internen Sensor (3) zur Ermittlung des Verschleißes und der Verschleißrichtung am Fenster (2) der Strahlleithülse (1) versehen ist und der Sensor (3) mit einem elektronischen Steuerkreis (20) verbunden ist und
 - daß bei einem durch Verschleiß verursachten

Ansprechen des Sensors (3) eine Winkelverstellung der Strahleithülse (1) über ein Stellglied auslösbar ist.

4. Schleuderradanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahleithülse (1) im Bereich einer Steuerkante (5, 5') dieser Strahleithülse wenigstens ein Sensorelement eingebaut enthält. 5
5. Schleuderradanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Sensorelement ein Kontaktdraht (8.1,...,8.n) ist. 10
6. Schleuderradanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Sensorelement eine Lichtleitfaser ist. 15
7. Schleuderradanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Kontaktdrähte (8.1,...,8.n) oder Lichtleitfasern in Feinstbohrungen (7.1,...,7.n) eingelegt sind. 20
8. Schleuderradanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahleithülse (1) mittels eines verstellenden Servomotors (18) oder Stelltriebs verdrehbar ist. 25
9. Schleuderradanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die Sensorelemente enthaltende Teil (25) der Strahleithülse (1) gesondert auswechselbar ist. 30
10. Schleuderradanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (3) eine Laserstrahl-Abtasteinheit ist. 35

40

45

50

55

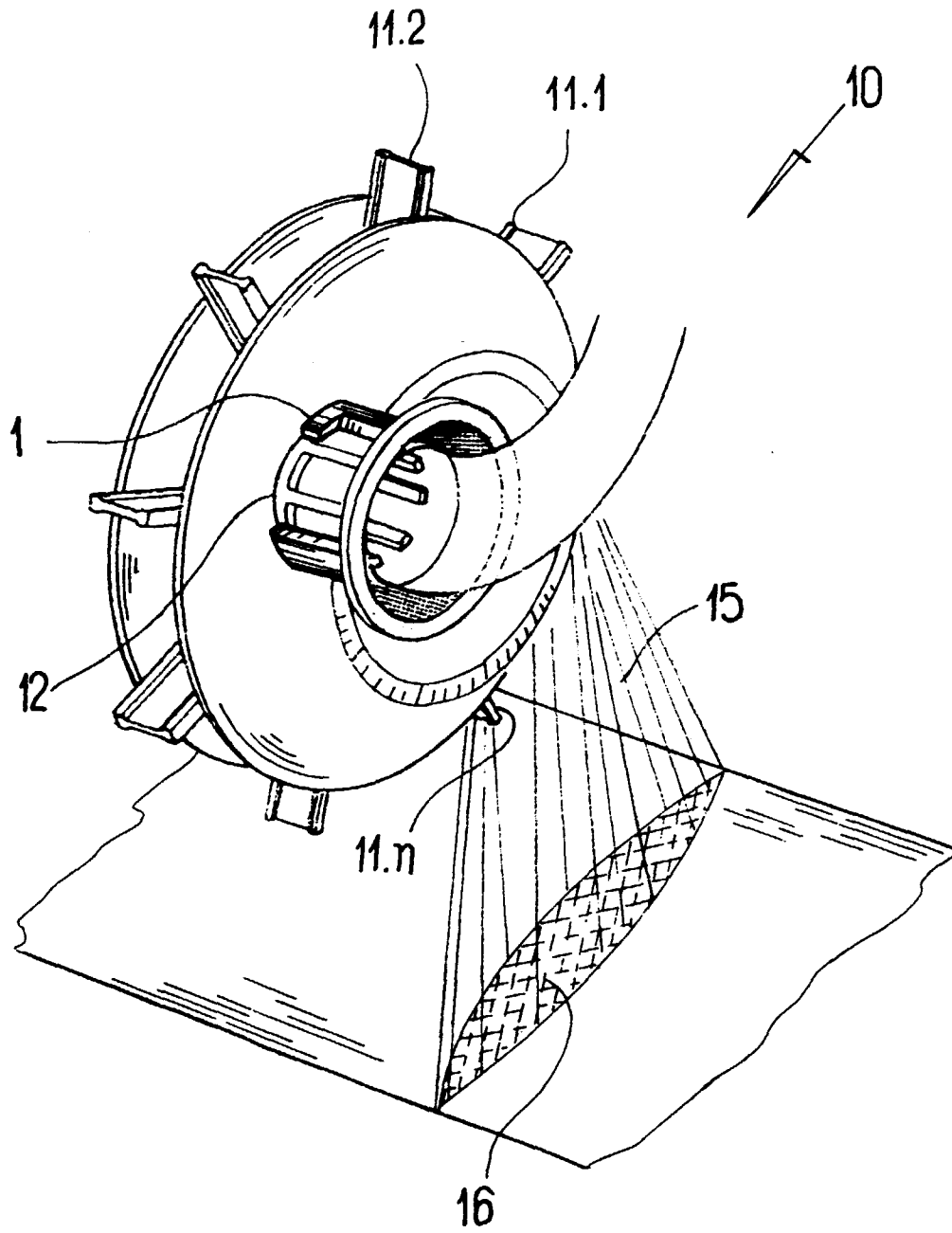
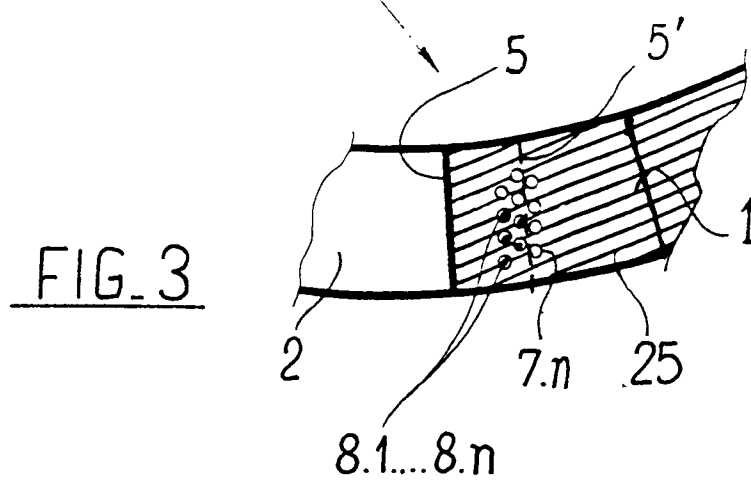
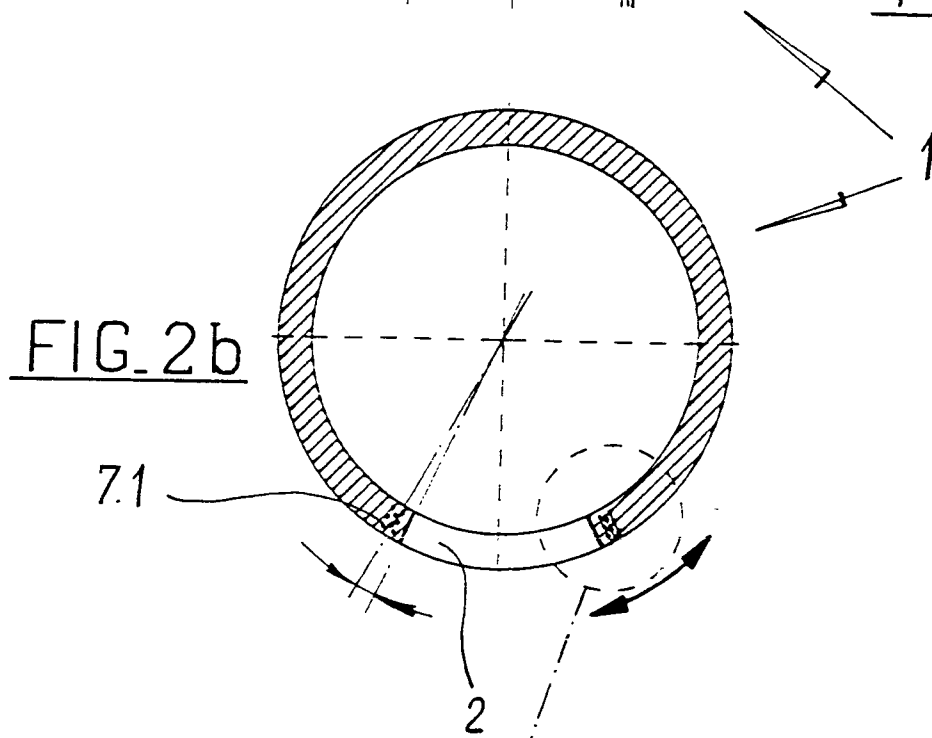
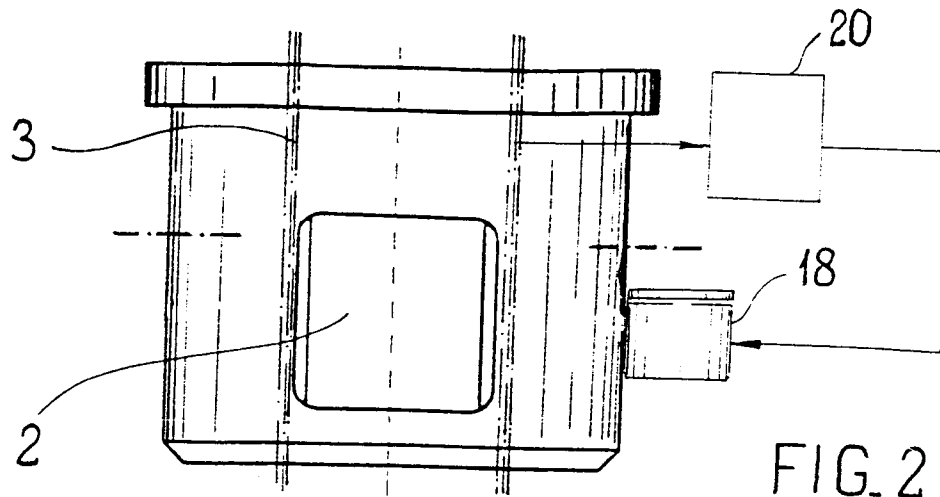


FIG. 1



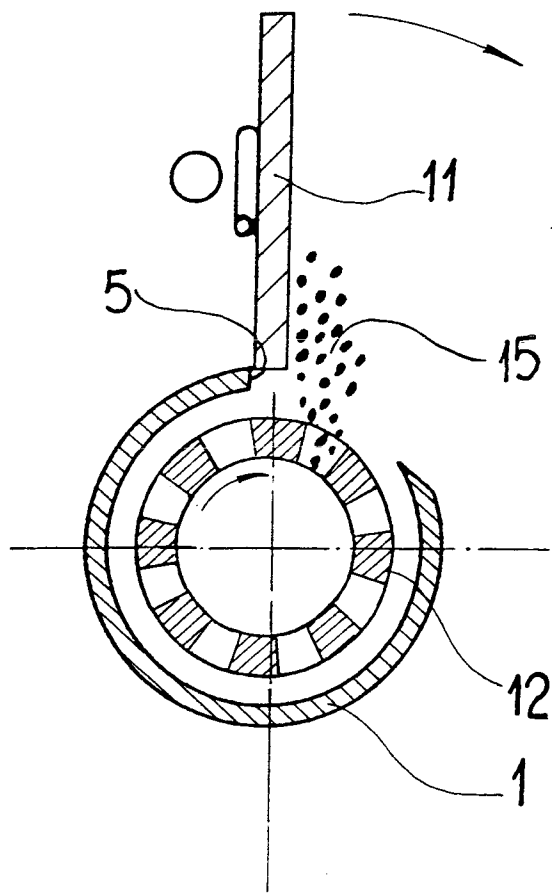


FIG. 4

FIG. 5

