

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 402 977 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl. 7: B22D 17/30, B22D 21/00,  
B22D 21/04

(21) Anmeldenummer: 02021445.8

(22) Anmeldetag: 25.09.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: OSKAR FRECH GMBH & CO.  
73614 Schorndorf (DE)

(72) Erfinder:

• Erhard, Norbert, Dr.-Ing.  
73547 Lorch (DE)

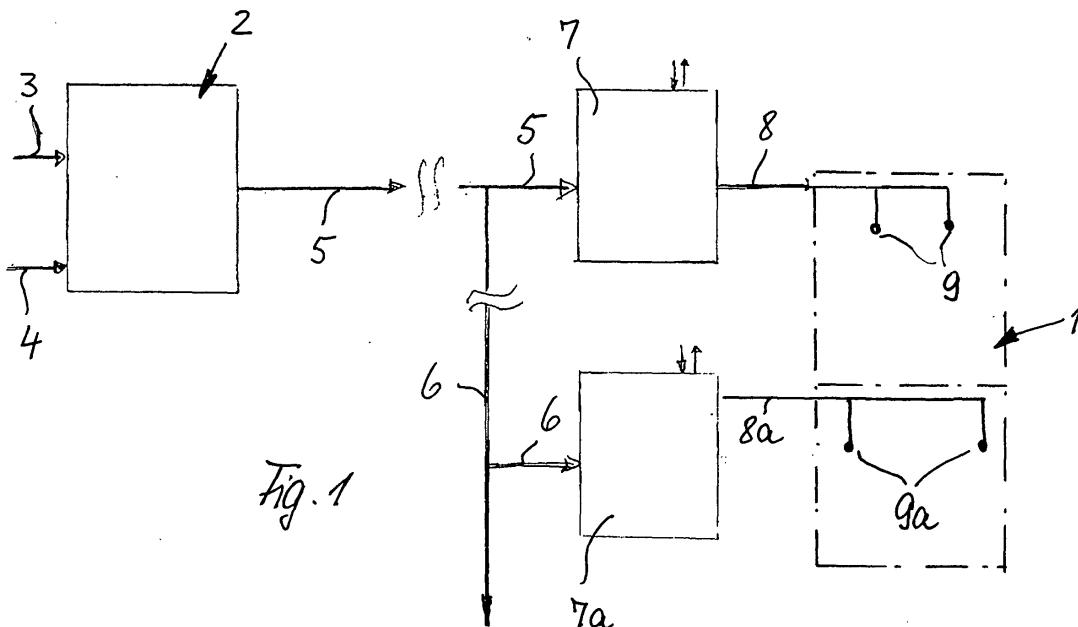
• Schrägle, Ulrich  
73630 Remshalden (DE)  
• Mentel, Gerd  
76694 Forst (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte  
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner  
Postfach 10 40 36  
70035 Stuttgart (DE)

### (54) Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen

(57) Beschrieben wird eine Schutzgaseinrichtung für die Schmelzöfen von Druckgussmaschinen (1), insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen. Es wird vorgeschlagen, einen Sammelbehälter einer Mischeinrichtung (2) für die Bestandteile eines Schutzgases, das zur Vermeidung von Oxidation oder anderen Schäden über die Schmelze gebracht wird, als Druckspeicher auszubilden und die Öffnungen zur Zufuhr des Schutzgases im Schmelzofen mit Einlassdüsen (9,9a) zu versehen, die von Dosiereinrichtungen

(7,7a) beaufschlagt werde, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher der Mischeinrichtung (2), aber hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung und eine turbulente Einströmung hinter den Einlassdüsen zu bewirken. Diese unter Druck erfolgende Schutzbegasung lässt die rückwirkungsfreie Dosierung verschiedener Ofenkammern oder verschiedener Öfen zu. Durch die Wahl der Anordnung der Einlassdüsen kann eine gleichmäßige Konzentration des Schutzgases in allen Bereichen erreicht werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen, insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Schmelzofen mit Öffnungen zur Zufuhr der Schutzgase, mit verschiedenen Gasquellen und mit einem diesen nachgeschalteten Behälter zur Aufnahme einer Mischung der einzelnen Schutzgasbestandteile, der über mindestens eine Dosiereinrichtung mit den Öffnungen des Schmelzofens in Verbindung steht.

**[0002]** Zur Unterbindung der Reaktion von Magnesium mit dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff müssen die im Schmelzofen von Druckgussmaschinen enthaltenen Magnesium-Schmelzen mit einem Inertgasgemisch abgedeckt werden. Zu diesem Zweck werden Gemische von Trägergasen, und Schwefelhexafluorid ( $SF_6$ ) oder Schwefeldioxid ( $SO_2$ ) eingesetzt, wie z.B.  $N_2$  und  $SF_6$ , trockene Luft und  $SF_6$  oder trockene Luft mit  $SO_2$ . Dabei wird angestrebt, die Konzentration der Inertgasanteile im Gemisch so gering wie möglich zu halten.

**[0003]** Bei den bekannten Einrichtungen zur Erzeugung des Schutzgasgemisches werden die einzelnen Bestandteile bei relativ niedrigem Druck (0,8 bis 1,5 bar) durch mengenmäßig abgestimmte Zufuhr in einen Behälter eingefüllt, aus dem das Gasgemisch entnommen und der Schmelzenoberfläche zugeführt wird.

**[0004]** Bei den heute bekannten Geräten führt die Art des Mischvorgangs in der Regel zu Schichtung bzw. es kann nicht sichergestellt werden, dass es dazu nicht kommt. Schichtenbildung kann auch auftreten, wenn das Gas sich nicht richtig vermischt hat und dann sich durch Schwerkrafteinfluss absetzt. Ein homogenes Gasgemisch wird nicht gebildet. Bei der Gasentnahme haben dabei die so entstehenden Konzentrationsschwankungen Einfluss auf die Inert-Wirkung. Zu niedrige Inertgas-Konzentration führt zum Brennen; zu hohe Konzentration zu Korrosionsverhalten am Schmelzen-Ofen und an der Gießeinheit sowie zu unnötig hoher schadhafter Emission.

**[0005]** Die Zufuhr des Gasgemisches in den Ofen erfolgt über eine oder mehrere Einlassöffnungen mit möglichst niedrigem Strömungswiderstand, wobei die zu dosierende Menge über den Volumenstrom eingestellt wird. Sind mehrere Einlassöffnungen an einer Dosiervorrichtung angeschlossen, so ergeben sich starke Unterschiede in der Dosierung und zwar abhängig vom Abstandsmaß der Öffnungen.

**[0006]** Werden die Einlassöffnungen als Gruppe zusammengefasst und an verschiedenen Dosiergeräten angeschlossen, z.B. für einen oder für mehrere Öfen, so haben Veränderungen der Dosierung einer Einlassöffnung Einfluss auf die Dosierung an den anderen Einlassöffnungen. Die Einstellung wird in der Regel sehr schwierig. Dazu kommt, dass auf diese Weise auch lokale Über- bzw. Unterdosierungen im Ofen auftreten können. Es können im Ofenraum über der Schmelze

Bereiche einer  $SF_6$ -Anreicherung und Stellen der  $SF_6$ -Verarmung auftreten, was als Konzentrationsschatten bezeichnet wird. Wird bei den bekannten Bauarten eine Änderung der Dosierung gewünscht, beispielsweise bei unterschiedlichen Betriebsarten, (Normalbetrieb, Reinigen, Notbetrieb), dann muss die Einstellung jeweils ermittelt und eingeregelt werden. In aufwendiger Weise muss dabei die Menge der Mischgase jeweils dem Betriebszustand angepasst werden.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schutzgaseinrichtung der eingangs genannten Art so auszustalten, dass eine einfache und rückwirkungsfreie Schutzgasbeaufschlagung der Schmelzen erreicht wird und die vorher erwähnten Probleme vermieden sind.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Schutzgaseinrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass der Behälter ein Druckspeicher ist, dass die Öffnungen des Schmelzen-Ofens mit Einlassdüsen versehen sind und dass diese Einlassdüsen von einer Dosiereinrichtung beaufschlagt sind, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher aber jedenfalls hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung des Schutzgasgemisches hinter den Einlassdüsen zu bewirken.

**[0009]** In Ausgestaltung der Erfindung kann der Dosievorgang kontinuierlich oder diskontinuierlich, also pulsierend erfolgen. Im letzteren Fall, also bei intermittierender Beaufschlag der Einlassdüse, können auch kleine Mengen gesteuert dosiert werden, ohne die Gefahr einzugehen dass dann wegen zu geringen Druckes keine Strahlaufweitung, d.h. keine "Verdüsung" mehr stattfindet. Bekanntlich benötigen sie eine Anordnung, mit der "verdüst" werden soll, zwei Voraussetzungen :

**[0010]** Zum einen einen gewissen Druck, zum anderen auch ein gewisses Volumen, durch das sich ein Staudruck von der Düse einstellt. Wird das Volumen derart gering, dass dieser Staudruck nicht gehalten werden kann, wäre auch der Verdüsungseffekt weg. Aus diesem Grund kann die erfindungsgemäße Dosiereinrichtung intermittierend, also pulsierend, das Gas stellen und so im Mittel die Begasungsmenge weiter reduzieren, obwohl das System in der Begasungsart noch funktioniert. Eine mechanische Anpassung der Düsen selbst an diese Geringstmengen-Dosierung ist damit nicht notwendig.

**[0011]** Durch diese Ausgestaltung wird eine schnelle und gleichmäßige Verteilung über der Schmelze erreicht, so dass keine Konzentrationsschatten oder Anreicherungen von Schutzgas auftreten. In Weiterbildung der Erfindung werden dabei die Einlassdüsen am Schmelzofen so verteilt angeordnet, dass eine Gasströmung zu den ohnehin vorhandenen Leckstellen des Ofens entsteht, so dass auf diese Weise eine gleichmäßige Konzentrationsverteilung gewährleistet ist. Unter "Leckstellen" sollen hier sämtliche gewollten und ungewollten Öffnungen des Ofens, wie z.B. Chargieröffnungen, Reinigungsöffnungen und tatsächlich undichte

Stellen verstanden werden. Die Einlassdüsen werden auch so angeordnet, dass sie vor einer Verschmutzung oder Verstopfung geschützt sind.

**[0012]** Der Betriebsdruck der Dosiereinrichtung, der konstant gehalten wird, ist auf die Art der Einlassdüsen abgestimmt und damit auch auf das gewünschte Verteilungsprinzip des Gasgemisches im Ofen. Zu diesem Zweck ist es natürlich vorteilhaft, wenn der Eingangsdruck an der Dosiereinheit, d.h. also der Druck im Druckspeicher ebenfalls überwacht wird, so dass der Betriebsdruck für die Dosiereinrichtung eingehalten werden kann. Fällt der Druck aus irgend einem Grund ab, so kann über entsprechende Signale, die auch optische Anzeigen auslösen, die Dosiereinheit auf Notbe-gasung geschaltet werden und den Gasauslass öffnen.

**[0013]** Durch die Regelung des Betriebsdruckes ist die Dosierung, also die gewünschte Gasmenge, völlig unabhängig von anderen Verbrauchern an der gleichen Gasmischeinheit. Rückwirkungsfrei können so über mehrere Dosiereinheiten verschiedene Gruppen von Einlassdüsen betrieben werden. Ein Verstellen der Menge an einer Gruppe von Einlassdüsen wirkt sich nicht auf die Menge der anderen Gruppe aus und hat auch keinen Einfluss auf die Gemischbildung, d.h. auf die Konzentration des Schutzgases.

**[0014]** Auf diese Weise können in Ausgestaltung der Erfindung mehrere Dosiereinrichtungen auch für verschiedene Ofen parallel zueinander geschaltet und vom Druckspeicher versorgt werden. Jede Dosiereinheit kann dabei mit einer Einrichtung zur Einstellung der Dosiermenge versehen sein, wobei in einfacher Weise jeder Dosiereinheit ein Betriebsartentaster zugeordnet wird, über den die Bedienungsperson die Dosiermenge bestimmen kann. Jede Dosiereinheit kann außerdem in Weiterbildung der Erfindung mit einer Steuerlogik ver-sehen werden, die Signale über den Ofenstatus erhält. Auf diese Weise kann auch eine automatische Rege-lung der Schutzgaskonzentration erreicht werden.

**[0015]** In Ausgestaltung der Erfindung ist dem Druckspeicher eine Mischeinrichtung mit einer Mischkammer vorgeschaltet, in der die die Schutzgasmischung bildenden Gase unter Druck zusammengeführt werden. Der Systemdruck dieser Mischeinrichtung kann dabei auf den Betriebsdruck der Dosiereinrichtungen abgestimmt werden. Der Systemdruck der Mischeinrichtung muss ausreichend höher als der Betriebsdruck der Dosierein-richtungen gewählt werden.

**[0016]** In Ausgestaltung der Erfindung können auch an der Mischkammer Druckdüsen für die Zufuhr der Mischgase angeordnet sein, wobei den Zuführleitungen zur Mischkammer jeweils Druckregelungseinrichtungen zugeordnet werden und auch Druckregler zur Aufrech-erhaltung gleichen Druckes zur Erzielung einer Gleich-druckregelung zwischen Trägergas und Schutzgas vor-gesehen sein können.

**[0017]** Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass die Mischgase, d.h. die Bestandteile des Schutz-gases unter turbulenter Strömung im eingestellten Mi-

schungsverhältnis in der Mischkammer gebildet werden und dann dem Druckbehälter zugeführt werden. Das Mi-schen der Gase funktioniert ohne jeden elektrischen En-ergieaufwand. Auch bei Stromausfall kann daher so lan-ge exakt das Gemisch erzeugt werden, wie ausreichend Mischgase vorhanden sind. Die Konzentration wird da-bei nicht verändert. Auch das System Mischeinrichtung und Dosiereinrichtung, ist somit in der Lage, auch bei Stromausfall die Konzentration exakt zu halten. Nur die Dosiermenge geht auf fest eingestellte kontinuierlich dosierte Notbegasungsmengen zurück. Der Notbetrieb kann in stromlosen Zustand gefahren werden, was durch Signaleinrichtungen natürlich angezeigt wird.

**[0018]** Eine Mischeinrichtung mit einem Druckspei-cher kann, wie bereits erwähnt, mehrere Dosiereinhei-ten versorgen, die entweder verschiedene Einlassdü-sengruppen an einem Ofen beaufschlagen oder auch mehrere Schmelzöfen, deren Dosiermengen unabhän-gig sind. Die Veränderung des Betriebszustandes an ei-20 nem Schmelzofen und damit notwendige Änderungen seiner Dosierung, haben dabei keinen Einfluss auf die anderen Schmelzöfen.

**[0019]** Wie vorher schon erwähnt, wird der Druck im Druckspeicher überwacht und zu diesem Zweck kann beispielsweise in der Verbindungsleitung zwischen Mischkammer und Druckspeicher eine Drucküberwa-chungseinrichtung vorgesehen sein.

**[0020]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung schließlich kann der Mischkammer ein Gasanalysege-30 rät zugeordnet werden, mit dem die Konzentration des Gasgemisches kontrollierbar ist. Dieses Gasanalysege-rät kann in einfacher Weise das Gasgemisch der Misch-kammer mit einem Referenzgasgemisch vergleichen und bei Abweichungen ein Signal an die Mischeinrich-tung abgeben, über das die Zufuhr der Mischgase ge-steuert werden kann.

**[0021]** Die Erfindung ist anhand eines Ausführungs-beispiels in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

40 Fig. 1 eine Blockbilddarstellung einer erfindungsge-mäßen Schutzgaseinrichtung,

45 Fig. 2 die schaltbildartige Darstellung der in der Schutzgaseinrichtung der Fig. 1 verwendeten Mischeinrichtung,

50 Fig. 3 die schaltbildartige Darstellung einer Dosier-einrichtung aus Fig. 1,

55 Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch den Schmelzofen der Fig. 1,

Fig. 5 die Draufsicht auf den Schmelzofen der Fig. 4 und

Fig. 6 schließlich eine vergrößerte Darstellung einer der für die Schutzgasbeaufschlagung vorge-

sehenen Einlassdüsen aus den Fig. 4 bzw. 5.

**[0022]** Die Fig. 1 lässt strichpunktformig umrahmt einen Schmelzofen 1 erkennen, dessen Schmelzbad mit Schutzgas abgedeckt werden soll. Dieser Schmelzofen 1 ist im einzelnen aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich und wird dort näher erläutert. Die zur Beaufschlagung des Schmelzofens 1 mit Schutzgas vorgesehene Gasmisch- und Dosiereinheit besteht zunächst aus einer Gasmischeinheit 2, deren Aufbau anhand von Fig. 2 dargestellt ist. Dieser Gasmischeinheit wird zum einen das verwendete Schutzgas, d.h. also SF<sub>6</sub> oder SO<sub>2</sub> im Sinn des Pfeiles 3 zugeführt, sowie ein Trägergas, beispielsweise Stickstoff N<sub>2</sub> im Sinn des Pfeiles 4. Die Vermischung dieser beiden Bestandteile erfolgt unter Druck, wie noch im einzelnen anhand von Fig. 2 erläutert werden wird. Das so gebildete Schutzgasgemisch wird dann innerhalb der Gasmischeinheit in einem Druckspeicher gehalten, von dem aus Schutzgas über die Verbindungsleitung 5 und 6 zu Dosiereinrichtungen 7 und 7a weitergeführt wird. Der Aufbau dieser Dosiereinrichtungen ist aus Fig. 3 erkennbar. Weitere Dosiereinrichtungen können an die weiterführende Leitung 6' angeschlossen werden. Aus den Dosiereinrichtungen 7 bzw. 7a wird das Schutzgas über die Anschlussleitungen 8 und 8a zu Einlassdüsen 9 bzw. 9a geführt und tritt dort in den Raum des Schmelzofens 1 oberhalb der Schmelze ein. Dies wird im einzelnen anhand der Fig. 4 und 5 beschrieben.

**[0023]** Fig. 2 zeigt, dass das Schutzgas, also beispielsweise SF<sub>6</sub> durch den Anschluss 3 und Trägergas z.B. N<sub>2</sub> durch den Anschluss 4 in die Mischeinrichtung 2 gegeben wird, wobei beide Mischgase jeweils über einen Filter 10 in die Leitungen 11 und 12 gelangen. Von einer zentralen Überwachungslogik 13 aus wird dabei eine Eingangsdrucküberwachung 14 vorgenommen und der Druck in diesen Eingangsleitungen 11 und 12 jeweils durch entsprechende Manometeranordnungen 15 angezeigt. Mit einer pneumatischen Gleichdruckregelung 16 wird dafür gesorgt, dass der Druck in den beiden Zuführleitungen 11 und 12 der zugeführten Mischgase jeweils gleich hoch ist. Die Gase werden dabei unter einem Druck von mindestens 5 bar gehalten.

**[0024]** Die Konzentrationseinstellung des durch die Leitung 11 geführten Schutzgases erfolgt an der Stelle 17. In der parallelen Zuleitung 12 des Träergases befindet sich eine entsprechende Drosselstelle 18 und beide Druckleitungen 11 und 12 werden zu einer Mischkammer 19 geführt, in der die beiden Gase jeweils aus Düsen 20 unter Druck austreten und sich in der dadurch entstehenden turbulenten Strömung zu einem homogenen Gemisch führen lassen. Dieses homogene Gasgemisch wird dann einem Druckspeicher 21 über die Leitung 22 geführt, deren Druck über eine Ausgangsdrucküberwachung 23 der Überwachungslogik 13 kontrolliert und wiederum über ein Manometer 15 angezeigt wird. Im Druckspeicher 21 wird somit ein homogenes Mischgas abhängig vom Eingangsdruck (hier 4 - 5 bar) ge-

speichert, das dann über die weiterführende Leitung 5 zu einer oder mehreren Dosiereinrichtungen 7 geleitet werden kann.

**[0025]** Die Fig. 3 zeigt als Ausführungsbeispiel die 5 Dosiereinrichtung 7 der Fig. 1, der das Mischgas unter Druck durch die Leitung 5 zugeführt wird. Auch hier wird ein Filter 10 einer weiterführenden Leitung 24 vorgeschaltet, deren Druck über die Einrichtung 25 und eine 10 zentrale Dosierlogik und Überwachungseinrichtung 26 überwacht und ebenfalls zentral über die Einrichtungen 27 und 28 und die zentrale Steuerung 29 auf einen bestimmten Betriebsdruck eingeregelt wird, der etwa in der Größenordnung von 1,8 bis 3,0 bar liegt. Dieser Druck kann über ein Manometer 10 sichtbar gemacht 15 werden. Von der Leitung 24 aus zweigen beim Ausführungsbeispiel 3 Leitungen 30, 31 und 32 ab, die wahlweise zur Weiterführung des Gasgemisches zur Austrittsleitung 8 geschaltet werden können und jeweils eine 20 unterschiedliche Menge des Gases ausströmen lassen. In der zentralen Dosierlogik 26 ist eine Einrichtung 33 zur Bestimmung der jeweiligen Betriebsart, d.h. zur 25 Bestimmung der Dosierung vorgesehen, wobei bei einer praktischen Ausführungsform verschiedene Taster vorgesehen sein können, die von der Bedienungsperson betätigbar sind. Diese Tasten sind durch die Pfeile 34 symbolisiert.

**[0026]** Die zentrale Dosierlogik ist außerdem noch mit 30 Signaleingängen 35 von der Druckgussmaschine und vom Schmelzofen 1 her versehen und entsprechende 35 Signalausgänge zum Ofen und zu der Druckgussmaschine sind mit den Pfeilen 36 angedeutet. Die zentrale Dosierlogik weist schließlich auch eine Einrichtung 37 zur Signalisierung des Betriebszustandes und zur Anzeige eventueller Störungen auf. Die Austrittsleitung 8 ist beim Ausführungsbeispiel mit einer optischen Anzeigevorrichtung 38 zur Anzeige des Durchflusses versehen.

**[0027]** Die Fig. 4 und 5 lassen nun zunächst deutlich 40 werden, dass der im Ausführungsbeispiel gezeigte Schmelzofen 1 eine Entnahmekammer 39 und eine Speicherkammer 40 besitzt, die durch eine Wand 41 voneinander getrennt sind. In beiden Kammern befindet sich Schmelze bis zum Niveau 42 und der Raum 43 und 43a oberhalb des Schmelzenspiegels wird mit dem 45 Schutzgasgemisch beaufschlagt. In der Entnahmekammer 39 befindet sich in bekannter Weise - es handelt sich um Warmkammerdruckgießmaschine - die Schmelzenentnahmeeinrichtung 44. Die Druckleitungen 8 und 8a, die das Schutzgasgemisch jeweils zu Einlassdüsen 9 bzw. 9a führen, sind hier (Druckleitung 8) der Entnahmekammer 39 und (Druckleitung 8a) der Speicherkammer 40 zugeordnet. Die Einlassdüsen 9 für die Entnahme, sind, wie Fig. 5 zeigt, vor der Schmelzenentnahmeeinrichtung 44 so angeordnet, dass das 50 unter Druck austretende und sich erweiternde Gasgemisch in einer Strömung um die Schmelzenentnahmeeinrichtung 44 herum zu der über der Entnahmekammer 39 angeordneten Reinigungsöffnung 45 strömt, die in-

sofern eine unvermeidlich Leckstelle im Raum 43 bildet. Durch die Anordnung der Druckdüsen und der geometrischen Verteilung dieser Düsen 9, die der Geometrie der Entnahmekammer angepasst ist, wird eine gleichmäßige Strömung im Raum 43 erreicht, durch die Konzentrationsschatten oder örtliche Überkonzentrationen des Schutzgases vermieden werden können.

[0028] Gleches gilt für die Speicherkammer 40, deren über dem Schmelzenniveau 42 liegender Raum 43a durch die Druckdüsen 9a beaufschlagt wird, die hier in größerem Abstand zueinander seitlich im Raum 43a auf der Seite angeordnet sind, die der Reinigungs- und Chargierröffnung 46 gegenüberliegt. Auch auf diese Weise wird, wie durch die Pfeile 47 jeweils angedeutet ist, eine gleichmäßige Strömung im Raum 43a erreicht, welche zusammen mit der gewählten Druckbeaufschlagung durch die Einlassdüsen 9, 9a zu einer gleichmäßigen Schutzgaskonzentration oberhalb des Schmelzenspiegels sorgt.

[0029] Die Fig. 6 zeigt beispielhaft eine dieser Druckeinlassdüsen 9, die mit einem Schraubgewinde 48 zum Ansetzen an entsprechende Druckleitungen und mit einer Drossel 49 bzw. mit einer Blende versehen ist, hinter der das unter Druck ausströmende Gas eine Strahlaufweitung erfährt, die zu einer turbulenten und für eine gleichmäßige Verteilung sorgende Verwischung in den Räumen 43 und 43a sorgt.

[0030] Natürlich ist eine Schutzgasbeaufschlagung nach der Erfindung auch bei Öfen anderer Art möglich, beispielsweise bei Einkammeröfen oder bei Öfen, die nicht für Warmkammer-Druckgiessmaschinen verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen, insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Schmelzofen (1) und mit Öffnungen zur Zufuhr der Schutzgase, mit verschiedenen Gasquellen und mit einem diesen nachgeschalteten Behälter (21) zur Aufnahme einer Mischung der einzelnen Schutzgasbestandteile, der über mindestens eine Dosiereinrichtung (7) mit den Öffnungen des Schmelzofens in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**,

- **dass** der Behälter ein Druckspeicher (21) ist,
- **dass** die Öffnungen des Schmelzofens (1) mit Einlassdüsen (9, 9a) versehen sind und
- **dass** diese Einlassdüsen von einer Dosiereinrichtung (7) beaufschlagt sind, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher (21), aber hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung hinter den Einlassdüsen (9, 9a) zu bewirken.

2. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch**

**gekennzeichnet, dass** der Dosievorgang kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgt.

3. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassdüsen (9, 9a) am Schmelzofen (1) so verteilt angeordnet sind, dass eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Schutzgasgemisches eintritt.
4. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassdüsen (9, 9a) am Ofen (1) so gesetzt sind, dass eine Gasströmung zu den unvermeidlich vorhandenen Leckstellen (45, 46) des Ofens (1) entsteht.
5. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassdüsen (9, 9a) so angeordnet sind, dass sie gegen ein Benetzen durch Schmelze, also gegen Verschmutzung oder Verstopfung geschützt sind.
6. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsdruck der Dosiereinrichtung (7, 7a) auf die Art der Einlassdüsen (9, 9a) abgestimmt ist,
7. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsdruck geregelt und überwacht ist und dass bei Abweichungen vom gewünschten Betriebsdruck eine Signaleinrichtung (37) wirksam ist.
8. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dosiereinrichtungen für verschiedene Ofenabschnitte (39, 40) oder für verschiedene Ofen parallel zueinander geschaltet und vom Druckspeicher (21) versorgt sind.
9. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Dosiereinheit (7, 7a) mit einer Einrichtung (33, 34) zur Einstellung der Dosiermenge versehen ist.
10. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Dosiereinheit ein Betriebsartentaster (34) für die Bestimmung der Dosiermenge zugeordnet ist.
11. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Dosiereinheit (7, 7a) mit einer Steuerlogik (26) versehen ist, die Signale (35) über den Ofenstatus erhält.
12. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Druckspeicher (21) eine Mischeinrichtung (2) mit einer Mischkammer (19) zugeordnet ist, in der die das Schutzgasgemisch bildenden Gase unter Druck zusammenge-

führt werden.

13. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Mischkammer (19) Druckdüsen (20) für die Zufuhr der Mischgase angeordnet sind. 5
14. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Zuführleitungen (11, 12) zur Mischkammer (19) Druckregelungseinrichtungen (14, 16) zugeordnet sind. 10
15. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Zuführleitungen (11, 12) zur Mischkammer (19) eine Druckregelungseinrichtung (16) zur Aufrechterhaltung gleichen Druckes zugeordnet ist. 15
16. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Verbindungsleitung (22) zwischen Mischkammer (19) und Druckspeicher (21) eine Einrichtung (23) zur Überwachung des Druckes vorgesehen ist. 20
17. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mischkammer (19) ein Gasanalysegerät zugeordnet ist, mit dem die Konzentration des Gasgemisches kontrollierbar ist. 25
18. Schutzbaseinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gasanalysegerät das Gasgemisch der Mischkammer (19) mit einem Referenzgemisch vergleicht und bei Abweichungen ein Signal an die Mischeinrichtung (2) abgibt. 30

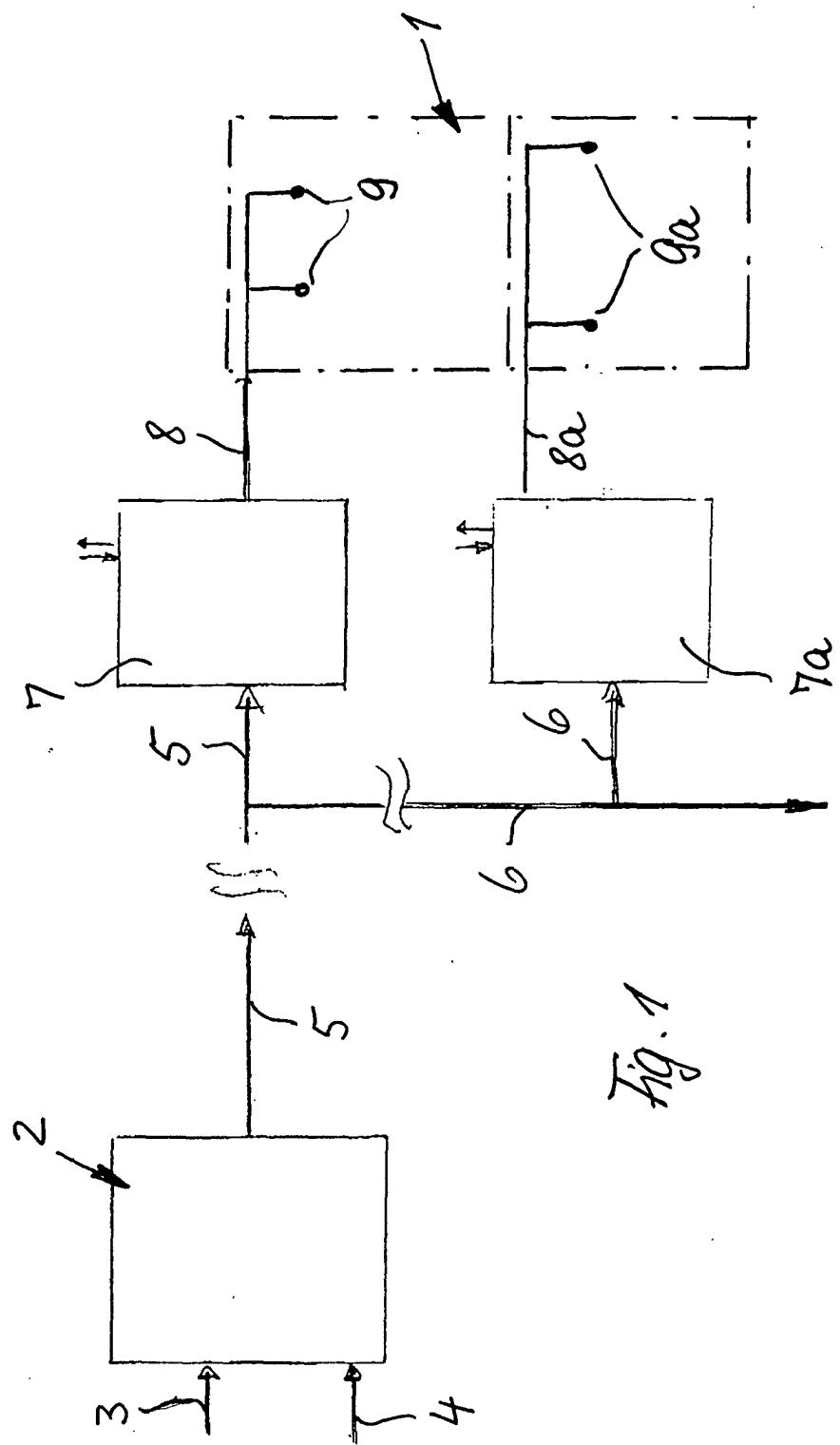
35

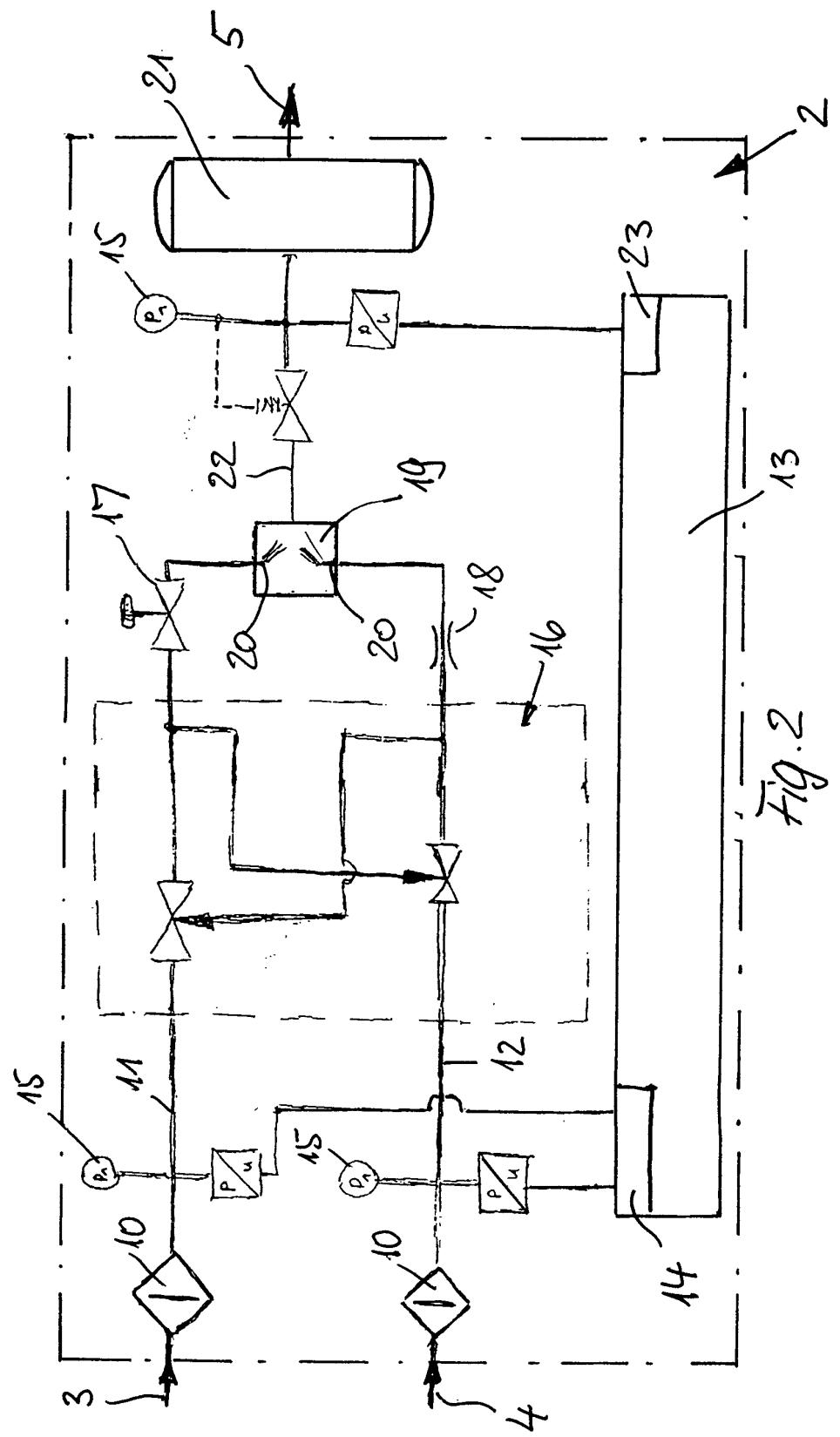
40

45

50

55





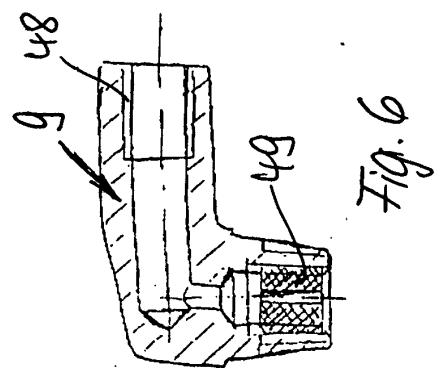
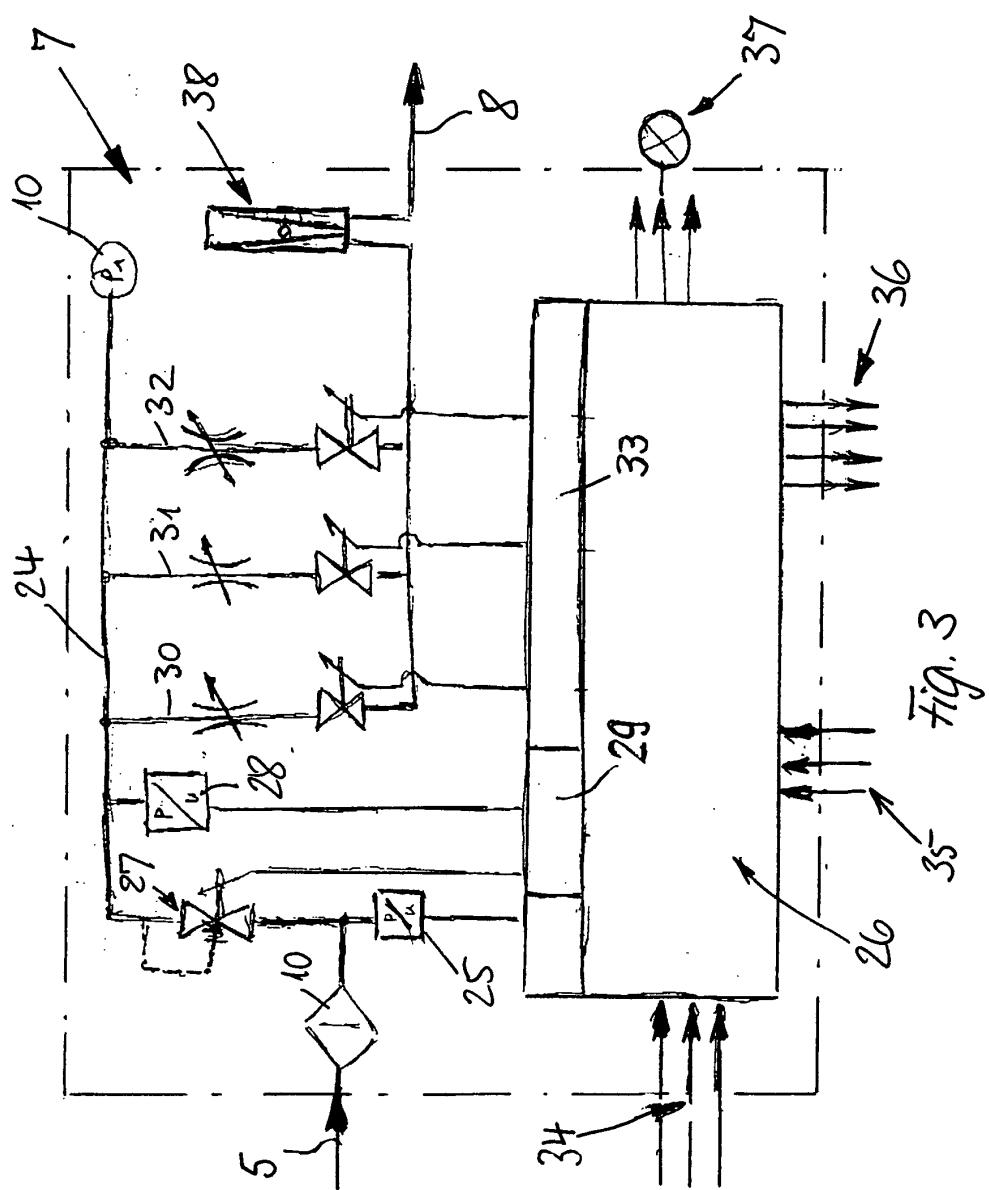
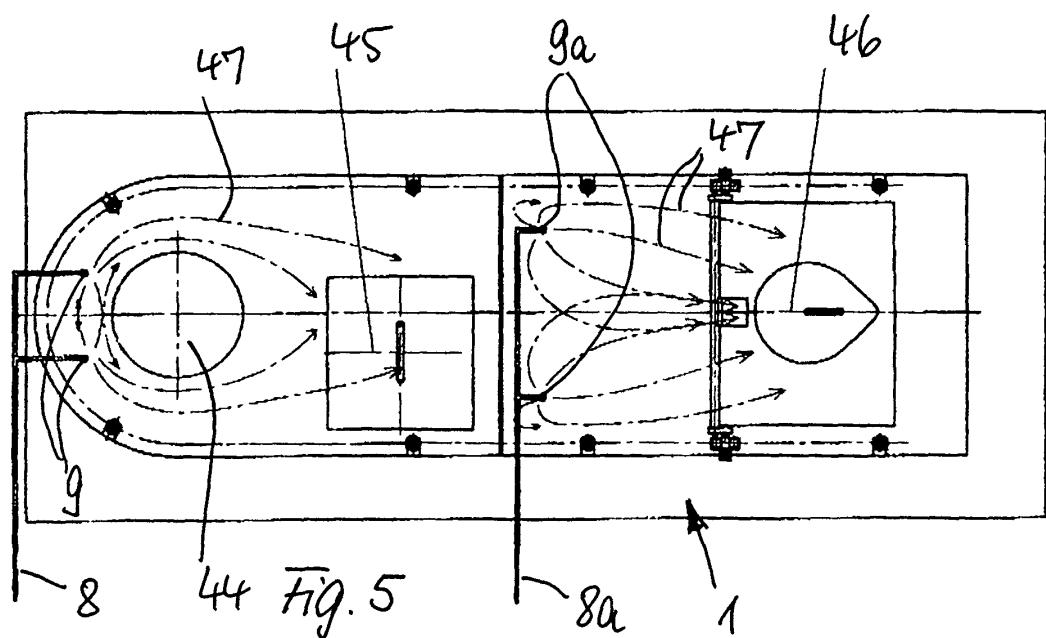
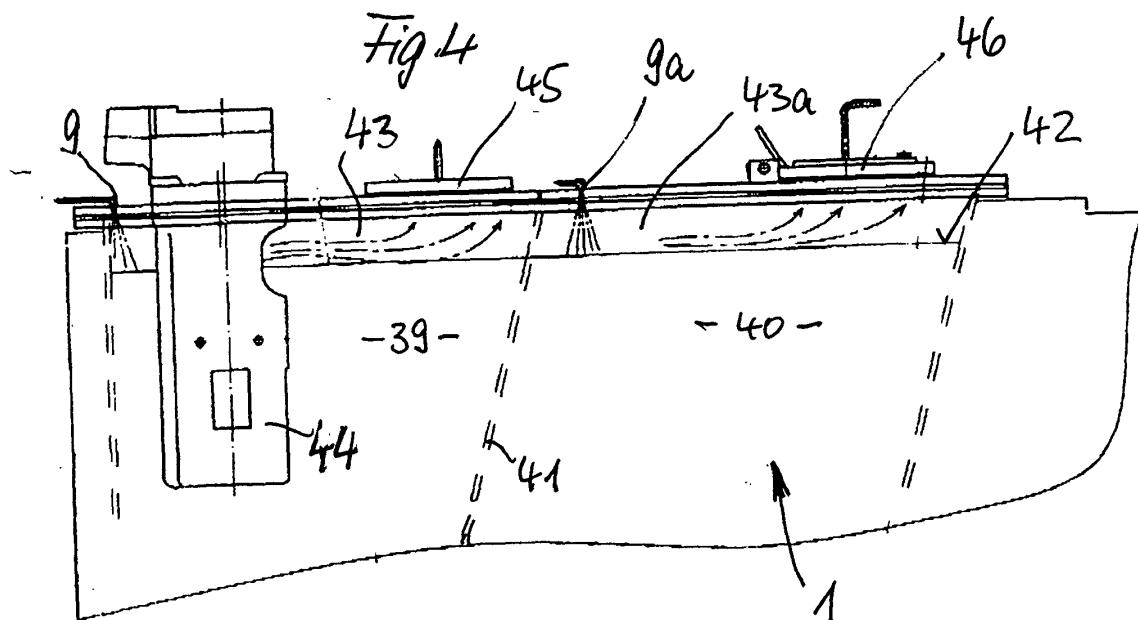


Fig. 6







Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 1445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
A	WO 99 02287 A (GJESTLAND HAAVARD T ;REISTAD THOMAS BERGEM (NO); BERG STEIN ERIK () 21. Januar 1999 (1999-01-21) * Seite 3, Zeile 3 - Seite 4, Zeile 5; Abbildung 1 *	1	B22D17/30 B22D21/00 B22D21/04		
A	US 5 205 346 A (KUHN JOHN W ET AL) 27. April 1993 (1993-04-27) * Zusammenfassung; Anspruch 2; Abbildung 1 *	1			
A	---	1			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) & JP 06 328227 A (SINTOKOGIO LTD), 29. November 1994 (1994-11-29) * Zusammenfassung *	1			
A	---	1			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 024 (M-189), 29. Januar 1983 (1983-01-29) & JP 57 177871 A (TOMOYA NOGUCHI), 1. November 1982 (1982-11-01) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)		
A	---	1	B22D C22B F27D		
A	DE 736 766 C (ERICH HERRMANN & CO K G;METALLGESELLSCHAFT AG) 28. Juni 1943 (1943-06-28) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1			
A	---	1			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 062 (M-1211), 17. Februar 1992 (1992-02-17) & JP 03 258448 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 18. November 1991 (1991-11-18) * Zusammenfassung *	1			
	---				
			-/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	27. März 2003	Mailliard, A			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 1445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 809 643 A (BROCHOT SA) 7. Dezember 2001 (2001-12-07) * Ansprüche 1-11; Abbildungen 1-3 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) -----
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	27. März 2003		Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 1445

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2003

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9902287	A	21-01-1999	NO	973149 A	08-01-1999	
			AT	216932 T	15-05-2002	
			AU	8753498 A	08-02-1999	
			DE	69805195 D1	06-06-2002	
			EP	1019211 A1	19-07-2000	
			JP	2001509543 T	24-07-2001	
			WO	9902287 A1	21-01-1999	
US 5205346	A	27-04-1993	KEINE			
JP 06328227	A	29-11-1994	KEINE			
JP 57177871	A	01-11-1982	KEINE			
DE 736766	C	28-06-1943	KEINE			
JP 03258448	A	18-11-1991	KEINE			
FR 2809643	A	07-12-2001	FR	2809643 A1	07-12-2001	
			AU	7527800 A	11-12-2001	
			WO	0191948 A1	06-12-2001	