

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **88810737.2**

51 Int. Cl.⁴: **B 22 C 9/08**

22 Anmeldetag: **27.10.88**

30 Priorität: **16.11.87 US 121634**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.89 Patentblatt 89/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG**
CH-3965 Chippis (CH)

72 Erfinder: **Brockmeyer, Jerry W.**
27120 Rio Pecos
Valencia California 91355 (US)

Cummings, Michael A.
6 Westin Street
Taylors South Carolina 29687 (US)

54 **Vorrichtung zum Giessen von geschmolzenem Metall.**

57 Eine Vorrichtung zum Giessen von geschmolzenem Metall weist eine Giessform (15) mit einem Basisteil (22), einen am Basisteil (22) befindlichen Schmelzeinlass (23), ein quer über den Schmelzeinlass (23) derart angeordnetes Filter (24), dass die gesamte Metallschmelze durch das Filter (24) fließen muss, und eine Wanne (21) unterhalb des Metallschmelzeinlasses (23) und des Filters (24) auf.

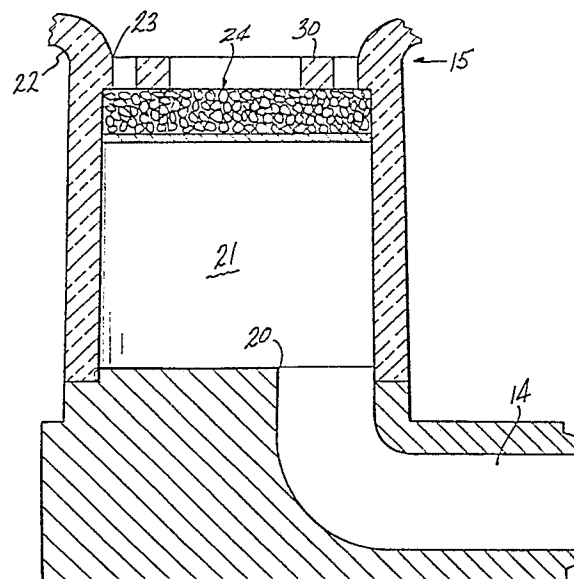


FIG-3

EP 0 317 500 A1

Beschreibung

Vorrichtung zum Giessen von geschmolzenem Metall

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Giesen von geschmolzenem Metall.

Um die Reinheit von diversen Legierungen, insbesondere von solchen Legierungen wie z.B. Stahl, die durch steigende Giessmethoden vergossen werden, zu erhöhen, ist es besonders nützlich das Metall mit Hilfe eines keramischen Schaumfilters zum Zweck der Entfernung der Feststoffeinschlüsse und in gewissen Fällen der flüssigen Einschlüsse zu filtrieren. Der Filtrationsprozess hat daher einen positiven Effekt auf die Qualität des resultierenden Metallgusses. Es sind eine Vielzahl von Metallschmelzefiltern als Stand der Technik bekannt, z.B. beschrieben in der US-A-3'962'081.

Steigende Giessmethoden machen gewöhnlich Gebrauch von einem üblichen Einguss und einer Vielzahl von Giessformen sowie Zuführungen vom Einguss zu den Giessformen. Das Filter kann in einem kleinen Giesstrog zwischen Giesspfanne und dem Kopf des Eingusses angeordnet sein. Eine andere Anordnungsmöglichkeit, nämlich die Platzierung des Filters direkt stromaufwärts am Giessblock, bietet aber Vorteile.

Jedoch haften diesen Anordnungen Nachteile an. Die Anordnung des Filters am Kopf des Eingusses ermöglicht eine Wiederoxidierung der Metallschmelze nach dem Filter. Zudem muss eine grössere Menge an Metallschmelze vom Filter am Kopf des Eingusses getragen werden, da das gesamte Metall für alle Giessformen durch den Einguss läuft.

Wie bereits oben beschrieben, hat die Anordnung des Filters direkt an den Giessblock Vorteile. Diese Einrichtung ist relativ einfach, erlaubt nur geringe Wiederoxidationsmöglichkeiten der Schmelze unterhalb des Filters und ermöglicht den Gebrauch von mehreren Filtern, um jedes Gussstück mit dem Ergebnis individuell anzupassen, dass weniger Metaldurchfluss durch das Filter nötig ist als wenn ein gewöhnliches Filter am Kopf des Eingusses eingesetzt würde. Jedoch hat diese Methode gewisse Unzulänglichkeiten. Es kann schwierig sein, das Filter mit der Schmelze zu füllen. Es gibt kaum Möglichkeiten zum Vorheizen des Filters. Auch ist das Filter hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt, die möglicherweise zu einem Bruch führen, z.B. sind Eingüsse gewöhnlich 3 bis 6 Meter hoch, und es wird daher ein hoher metallostatistischer Druck aufgebaut.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Giessen von geschmolzenem Metall unter Verwendung eines Filters und Anwendung der steigenden Giessmethode zu schaffen.

Ein zusätzliches Ziel der vorliegenden Erfindung ist, eine Vorrichtung der vorgenannten Art zu schaffen, welche das Filter direkt am Giessblock nach oben in Strömungsrichtung nutzt.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist, eine Vorrichtung der vorgenannten Art zu schaffen, die eine normale Füllung des Filters ermöglicht und die die mechanische Beanspruchung des Filters und damit die Möglichkeit des Bruchs desselben redu-

ziert.

Ein noch weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist, eine Vorrichtung der vorgenannten Art zu schaffen, die einfach, zweckdienlich und schnell im Produktionsmassstab zu handhaben ist.

Es wurde nun gefunden, dass die vorgenannten Ziele und Vorteile vollkommen mit der vorliegenden Erfindung, die sich nach dem Wortlaut des Anspruchs 1 auszeichnet, erreicht werden können. Weitere Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung ergeben sich durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 9.

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält eine Form zum Giessen von geschmolzenem Metall mit einem Bodenteil, ein Filter, welches sich quer zur Strömung des flüssigen Metalls im Einguss befindet, so dass das gesamte geschmolzene Metall das Filter passieren muss, und eine Wanne unterhalb des besagten Einlasses und Filters. Zusätzlich sind Einrichtungen, die das Filter am vorgesehenen Platz halten, vorgesehen. Vorteilhaft enthalten diese Einrichtungen eine Trägerplatte mit einem sich über den gesamten Einguss oberhalb des Filters erstreckenden, mindestens einen Durchlass für den Durchfluss des geschmolzenen Metalls aufweisenden Ring. Vorteilhaft sind im Ring mehrere Durchlässe in Abständen angeordnet. Gewöhnlich sind eine Mehrzahl von besagten Giessformen mit einem üblichen Einguss und mit Zuführungen von dem Einlass zu jeder Giessform versehen.

Die Wanne weist üblicherweise ein Volumen auf, das zwischen dem zweifachen und unter dem zehnfachen des Filtervolumens liegt. Als Zufluss des flüssigen Metalls zu der Wanne enthält eine bevorzugte Ausführungsform einen gekrümmten Einlasskanal für das flüssige Metall, um eine Durchwirbelung der Metallschmelze hervorzurufen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Metallfolie, welche einen niedrigeren Schmelzpunkt als das geschmolzene Metall hat, unter dem besagten Filter angebracht.

Die vorliegende Erfindung kann ohne Einschränkung für irgendein flüssiges Metall benutzt werden, besondere Vorteile ergeben sich jedoch bei Legierungen auf Eisen-oder Nickelbasis.

Es ist ersichtlich, dass die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung einfach an bestehende Systeme adaptierbar ist, ohne dass wesentliche Veränderungen bei letzteren vorgenommen werden müssen. Es kann des weiteren gesehen werden, dass die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung den Gebrauch des Filters stromaufwärts direkt am Giessblock mit den daraus resultierenden Vorteilen ermöglicht. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erlaubt einen hohen Filtrationsgrad, relativ einfache Installation und Anwendung und eine wesentliche Befreiung von den Problemen des Befüllens des Filters mit Metallschmelze sowie dessen mechanischer Beanspruchung. Die Einbringung einer Wanne

ergibt weitere wesentliche Vorteile. Es wurde nämlich gefunden, dass, wenn die Metallschmelze in Kontakts mit dem Filter kommt, eine über die gesamte Oberfläche des Filters sich erstreckende Metallhaut gebildet wird. Die Wanne unterhalb des Filters bildet einen Raum, um die Metallschmelze in Kontakt mit der Metallhaut zu halten und diese wieder aufzuschmelzen.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Ausführungen.

Fig. 1 zeigt schematisch eine typische Anlage in Seitenansicht für die steigende Giessmethode.

Fig. 2 zeigt schematisch mehrere an einem gewöhnlichen Einguss über Zuführungen angeschlossene Giessformen.

Fig. 3 zeigt im Schnitt Details einer typischen erfindungsgemässen Zuführung sowie die Wanne und den Einlass der Metallschmelze zu der Giessform.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf eine Trägerplatte zur Fixierung des Filters.

Fig. 5 zeigt eine Ansicht ähnlich Fig. 3 mit gekrümmtem Metallschmelzeintrittskanal für den Metallfluss zur Wanne.

Fig. 6 zeigt ebenfalls eine Ansicht wie Fig. 3 in einer anderen Ausführungsform.

Eine typische Metallschmelzegiessvorrichtung ist schematisch in Figur 1 dargestellt, wobei eine Quelle 10 der Metallschmelze 11 vorgesehen ist, welche Metallschmelze 11 von oben wie gezeigt, vom Giesspfannenboden oder direkt vom Ofen vergossen werden kann. Die Quelle 10 der Metallschmelze 11 befindet sich oberhalb des Giesstrichters 12, welcher dann als Einfüllstutzen dient und ein Reservoir für die Metallschmelzetransfereinheiten oder für den in direkter Verbindung mit dem Giesstrichter 12 stehenden Einguss 13 bildet. Die Metallschmelzetransfereinheiten können aus einem Einguss 13 oder mehreren Eingüssen 13 bestehen, welche/r zu einer oder mehreren Zuführung/en 14, die schliesslich die Giessform/en 15 mit Schmelze beliefern, führt/führen. Eine Vielzahl von solchen Giessformen 15 und Zuführungen 14 sind gewöhnlich radial von einem gemeinsamen Einlass 13 angeordnet. Fig. 2 zeigt fünf Giessformen 15 mit Zuführungen 14. Typischerweise sind eine Vielzahl derartiger Zuführungen 14 und Giessformen 15 vorgesehen, z.B. 3 bis 8.

Fig. 2 ist eine vergrösserte Detailansicht einer solchen direkt zu den Giessformen 15 führenden Zuführung 14. Wie in Figur 3 gezeigt, führt die Zuführung 14 zum Zuführungseinlass 20, welcher direkt an die Wanne 21 anschliesst. Die Giessform 15 ist mit einem Basisteil 22, das einen Metallschmelzeinlass 23 enthält, versehen. Ein Filter 24 ist in seiner Position derart sicher über den Metallschmelzeinlass 23 gelagert, dass die gesamte Metallschmelze durch das Filter 24 laufen muss. Die Sicherung der Lage des Filters 24 kann durch Verkitten oder durch angebrachte Flansche mit gegebenenfalls entsprechenden Dichtungen erfolgen. Selbstverständlich muss ein Filter 24 von ausreichender Stärke, um die Belastungen zu ertra-

gen, verwendet werden. Auch muss das Filtermaterial gegenüber dem verwendeten Metall resistent sein. Obwohl eine umfangreiche Vielfalt von Filtern benutzt werden kann, sind für den Prozess besonders geeignete in dem eingangs genannten US-A-3'962'081 als auch in dem US-A-4'610'832 beschrieben. Es sind vorteilhaft Anordnungen 30 am besagten Einlass 23 angebracht, um das Filter 24 in der vorbestimmten Lage zu halten. In einer bevorzugten Ausführungsform, wie Fig. 4 deutlich zeigt, enthalten diese Anordnungen eine Trägerplatte 30 mit sich über den Einlass 23 erstreckendem Ring mit wenigstens einem Durchlass 31 bzw. 32 für die Metallschmelze. Vorteilhaft sind eine Vielzahl von Durchlässen 31 vorhanden. Wie die Ausführungsform nach Fig. 4 zeigt, ist der besagte Ring sowohl mit einem zentralen Durchlass 32 als auch mit um diesen herum kreisförmig angeordneten Durchlässen 31 versehen. Die Trägerplatte 30 ist vorgesehen, um eine mechanische Beschädigung des Filters aufgrund hoher Wärmebeeinflussung zu verhindern. Die Trägerplatte 30 schränkt die Brauchbarkeit des darunter liegenden Filters 24 nicht ein, sondern bietet nur eine Stütze, um eine Beschädigung desselben zu verhindern.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann eine tiefer schmelzende Metallfolie 40 an der Eintrittsseite 41 des Filters 24, wie es Fig. 5 zeigt, angebracht werden. Zum Beispiel, wenn eine Legierung auf Eisenbasis mit Nickel vergossen wird, kann eine Folie 40 aus einer Nickellegierung verwendet werden. Die Metallschmelze schmilzt die Folie 40 auf und bildet eine tiefer schmelzende Legierung, welche so das Füllen des Filters 24 ermöglicht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, wie sie Fig. 5 zeigt, enthält der Zuführungseinlass 20a einen umlaufenden Kanal 25 für den Metallfluss zur Wanne 21, um eine Turbulenz der Schmelze zu erzeugen. Eine noch weitere Ausgestaltung zeigt Fig. 6. Die Zuführung 14a kann sich unterhalb der Wanne 21 und seitlich darüber hinaus erstrecken, um Turbulenz zu erzeugen und um zudem ein grösseres Reservoir von Metallschmelze unterhalb des Filters 24 zu erhalten.

Im allgemeinen soll die Wanne 21 wenigstens das doppelte Volumen des Filters 24 aufweisen. Die oberste Grenze des Volumens der Wanne 21 ist nicht besonders kritisch, jedoch wird ein Volumen der Wanne 21 unterhalb des zehnfachen Volumens des Filters 24 bevorzugt. Bei einer typischen Anwendung werden beispielsweise Wannen 21 mit einer Tiefe von 5 bis 25 cm zweckdienlich mit Filtern einer Tiefe von 2,5 bis 3,75 cm benutzt.

Die vorliegende Erfindung wird verständlicher durch die nachfolgenden beispielhaften Angaben.

Es wurde rostfreier Stahl 304 zu einem Barren mit einem Gewicht von etwa 3035 kg gegossen. Ein einziger Barren wurde durch einen gewöhnlichen Giesstrichter und Eingusskanal gegossen. Die Barrengrösse betrug 53x53x185cm.

Der gewöhnliche Giesstrichter war ca. 300 cm hoch und hatte einen Durchmesser von 10 cm. Es wurde eine Vorrichtung, wie sie Fig. 5 zeigt, mit einer Tiefe von 15 cm aufweisender Wanne und umlaufender Schräge unterhalb der Wanne zur

Erzeugung von Turbulenz verwendet. Der Durchmesser der Wanne betrug 20 cm.

Das Filter, welches am oberen Ende der Wanne und im Metallschmelzeinlass zum Giessblock platziert war, hatte einen Durchmesser von 20 cm und war 3,75 cm dick. Das Filter war ein keramisches Schaumfilter auf $ZrO_2-Al_2O_3$ -Keramik-Basis mit einer Porengrösse von ungefähr 5 ppi (pores per inch).

Bei diesem Giessversuch wurde der Ofen bei einer Temperatur von $1567^\circ C$ angezapft. Das Filter benötigte 15 Sek. zum Füllen. Die Barrenform wurde innerhalb von 85 Sek. vollständig gefüllt, was $0,118 \text{ kg/cm}^2 \text{ Sek.}$ entspricht. Das Füllen des Filters war rasch, ebenfalls das Füllen der Barrenform, wodurch ein einschlussfreier Barren von guter Qualität resultierte.

In einem Vergleichsversuch ohne Filter hatte der Barren eine Tendenz, Einschlüsse zu enthalten und wies damit eine schlechtere Qualität auf. In zusätzlichen Vergleichsversuchen ohne Wanne, aber mit Filter zeigte sich, dass das Filter eine Tendenz zum mechanischen Bruch aufwies und nicht gefüllt wurde.

Es sei unterstrichen, dass die Erfindung nicht durch die hierin beschriebenen Angaben und Beispiele begrenzt ist. Diese sind nur gedacht, um die beste Ausführungsform der Erfindung zu illustrieren und können in Form, Grösse, Anordnung der Einzelheiten und Details der Ausführung modifiziert werden. Derartige Veränderungen sind in der Erfindung miteingeschlossen und liegen im Rahmen des Erfindungsgedankens, insbesondere im Rahmen des Schutzzumfangs, wie er durch die Ansprüche festgehalten ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Giessen von geschmolzenem Metall,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese eine Giessform (15) mit einem Basisteil (22), einen am Basisteil (22) befindlichen Schmelzeinlass (23), eine quer über den Schmelzeinlass (23) derart angeordnetes Filter (24), dass die gesamte Metallschmelze durch das Filter (24) fliessen muss, und eine Wanne (21) unterhalb des Metallschmelzeinlasses (23) und des Filters (24) enthält.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese Befestigungsanordnungen für das Filter (24) enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsanordnungen eine über dem Filter (24) befindliche Trägerplatte (30) mit sich über dem Metallschmelzeinlass (23) erstreckenden Ring mit wenigstens einem Durchlass (31,32) für die Metallschmelze enthält.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (30) in Abständen Durchlässe (31) enthält.

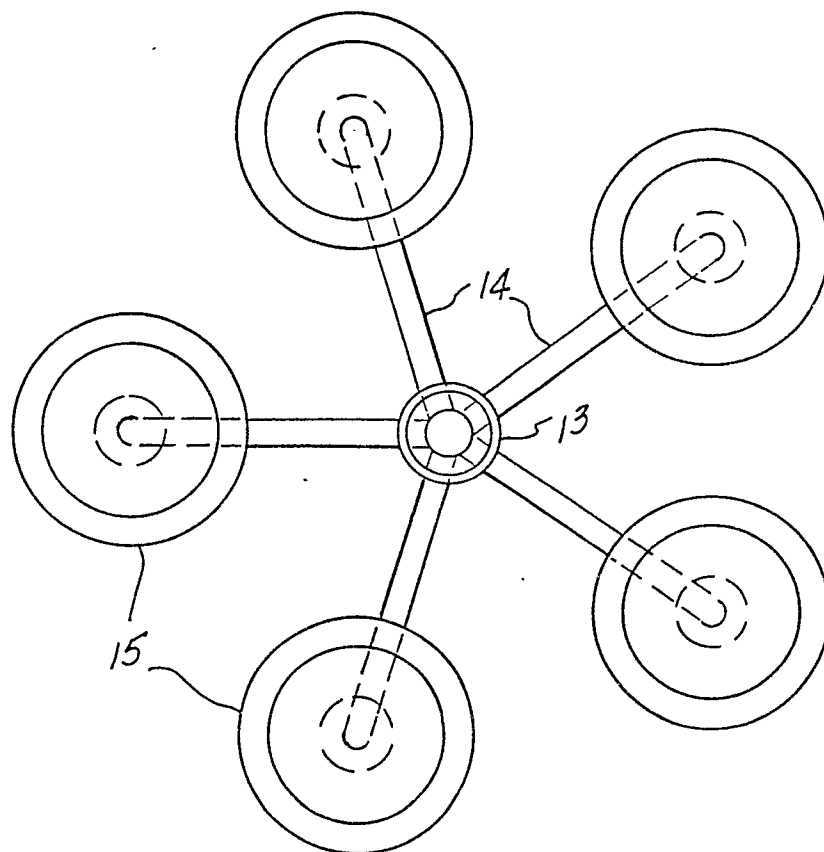
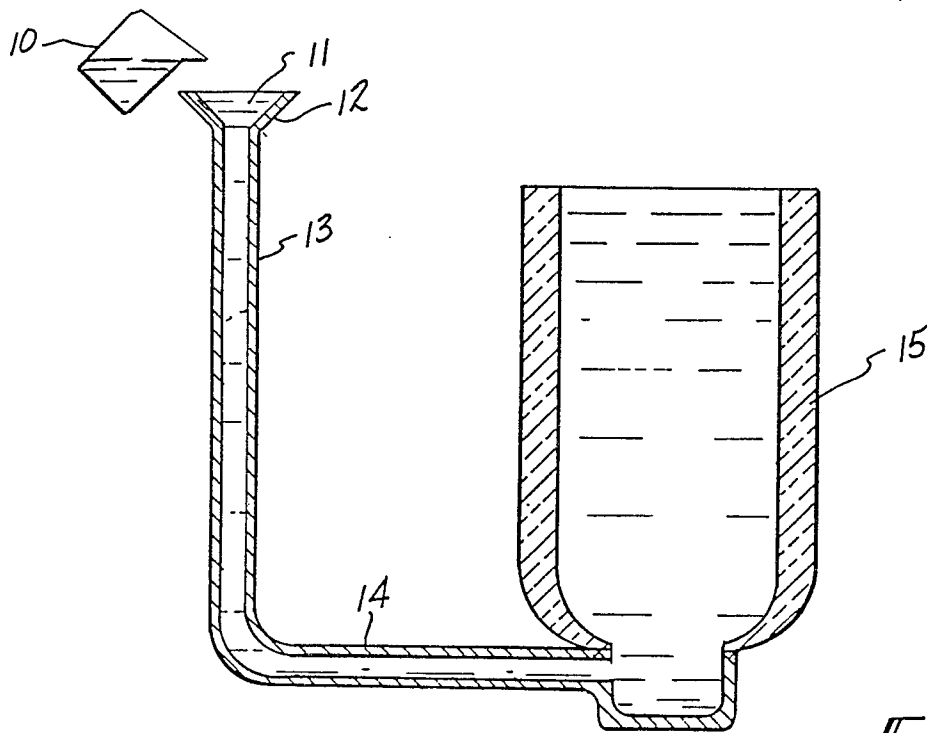
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Vielzahl von Giessformen (15) mit einem gewöhnlichen Einguss (13) und Zuführungen (14), welche vom Einguss (13) zu jeder Giessform (14) führen, enthält.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (21) wenigstens das doppelte Volumen des Filters (24) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (21) ein unterhalb des zehnfachen Volumens des Filters (24) liegendes Volumen aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen umlaufenden, an der Wanne (21) anliegenden Metallschmelzeinlasskanal (25) für den Metallschmelzeffluss zu der Wanne (21) enthält, um eine Umwirbelung der Metallschmelze zu bewirken.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese unter dem Filter (24) eine einen niedrigeren Schmelzpunkt als die zu giessende Metallschmelze aufweisende Metallfolie (40) enthält.



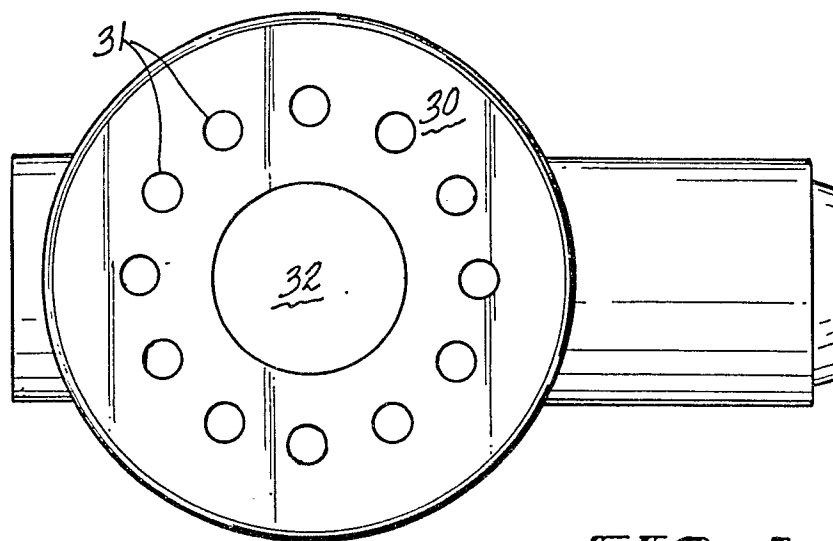


FIG-4

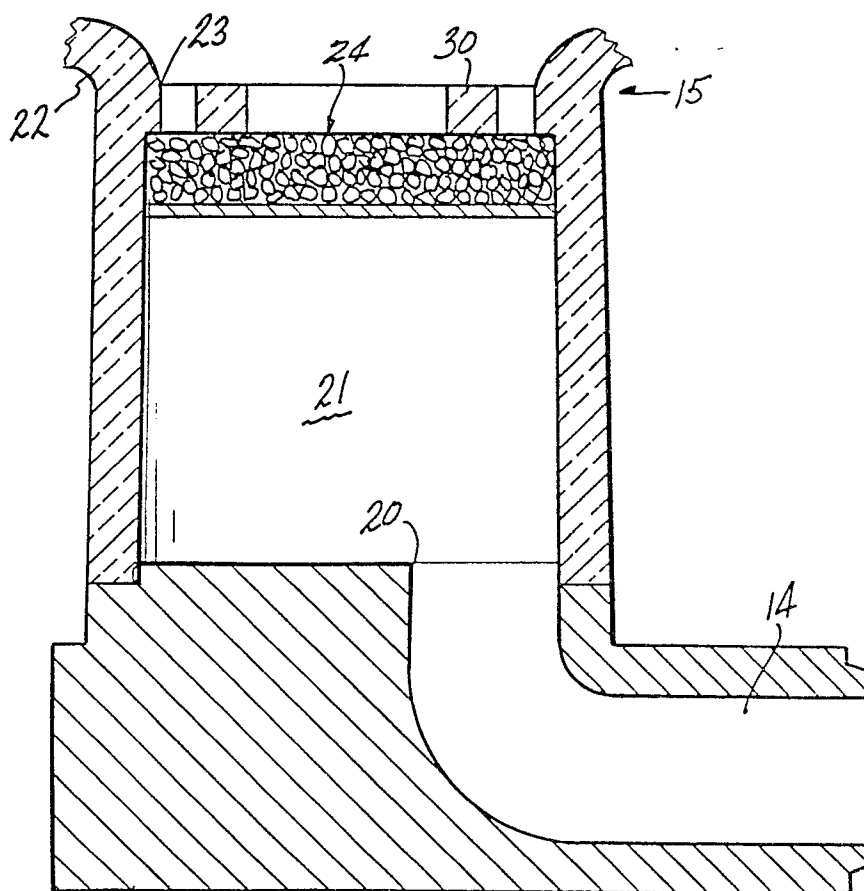
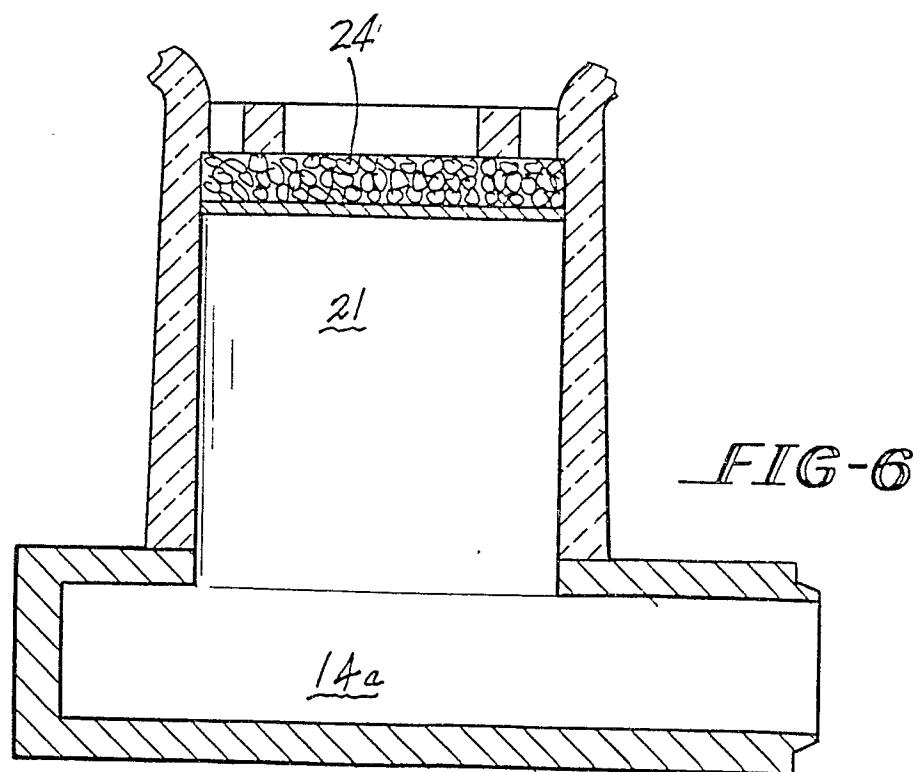
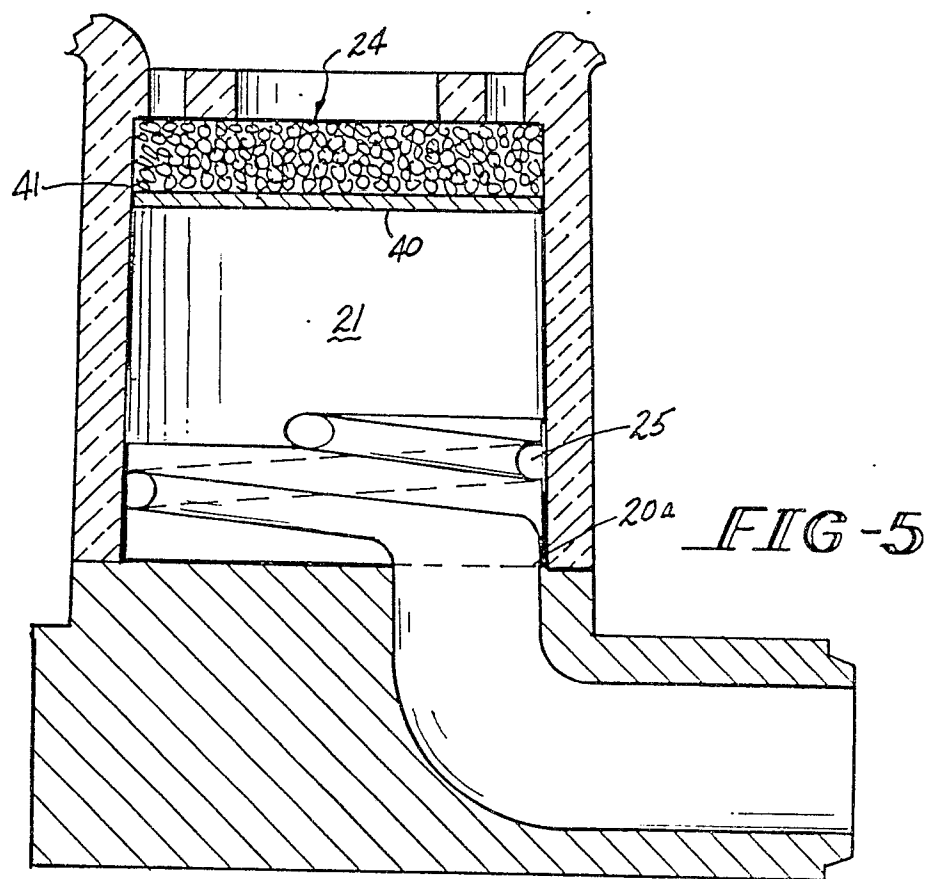


FIG-3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A- 584 125 (G. MUTARELLI) * Seite 2, Zeilen 59-68; Figur 2 *	1,2,6	B 22 C 9/08
Y	---	5	
Y	FR-A-2 355 588 (RENAULT) * Figuren 1,2; Anspruch 1 *	5	
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12, Nr. 222 (M-712)[3069], 24. Juni 1988; & JP-A-63 20 147 (RYOBI LTD) 27-01-1988 * Zusammenfassung *	1-4	
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 8528, 22. August 1985, Sektion CH, Klasse M, Nr. 85-169919/28, Derwent Publications LTD, London, GB; & SU-A-1 130 436 (AS UKR CASTING PROBLEMS) 23-12-1984 * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 22 C B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-02-1989	Prüfer MAILLIARD A.M.
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	