(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 049 404**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.01.85**

(51) Int. Cl.⁴: **B 24 C 3/26**

(21) Anmeldenummer: **81107402.0**

(22) Anmeldetag: **18.09.81**

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Strahlbehandeln von Werkstücken.**

(30) Priorität: **03.10.80 CH 7397/80**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **14.04.82 Patentblatt 82/15**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **16.01.85 Patentblatt 85/3**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(56) Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 003 225
EP - A - 0 038 455
DE - A - 2 016 429
DE - C - 109 648
GB - A - 1 254 442
US - A - 2 357 599

(73) Patentinhaber: **GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT, Mühlentalstrasse 105, CH-8201 Schaffhausen (CH)**

(72) Erfinder: **Brenner, Peter, Hauentalstrasse 155, CH-8200 Schaffhausen (CH)**

EP 0 049 404 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Strahlbehandeln von leicht beschädigbaren spröden Werkstücken wie Temper- und Graugussteilen bzw. Gusstrauben gemäss Anspruch 1 sowie zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Einrichtungen entsprechend den Oberbegriffen von Anspruch 5 und 6.

Durch die EP-Al 0 002 856 ist ein Verfahren bekanntgeworden, bei welchem jeweils immer nur gleichartige Werkstücke wie z.B. warmgepresste Messingteile oder Aluminiumdruckgussteile zusammen mit Hilfskörpern wie z.B. Porzellankugeln oder keramisch gebundenen pyramidenförmigen Schleifkörpern während einer vibrierenden Umwälzbewegung mit einem Strahlmittel – vorzugsweise Glasperlen – aus Strahldüsen strahlbehandelt werden. Diese Hilfskörper haben die Aufgabe zusätzlich eine schleifende Wirkung an den Werkstücken zu erzeugen und bzw. oder ein Gegeneinanderschlagen der Werkstücke während der Bearbeitung zu vermeiden. Die bei diesem Verfahren verwendeten Hilfskörper gewährleisten nicht eine beschädigungsfreie Strahlbehandlung der eingangs erwähnten Werkstückarten wobei auch die Hilfskörper wegen ihrer Grösse sich in den Hohlräumen der Werkstücke festsetzen können. Ausserdem sind für die zusätzliche Separation der Hilfskörper von den Werkstücken, dem Strahlmittel und den abgestrahlten Teilchen nach der Strahlbehandlung aufwendige Einrichtungen und ein zusätzlicher Kreislauf für die Hilfskörper erforderlich.

Zur Strahlbehandlung von spröden Tempergussteilen, leicht verhakbaren Gusstrauben und anderen leicht beschädigbaren Werkstücken, welche bisher als «nicht trommelfähig» bezeichnet wurden, werden Schleuderstrahlmaschinen mit Hängeförderern verwendet (z.B. US-PS 2 239 714), wobei die einzelnen Werkstücke oder Gusstrauben an den Haken aufweisenden Gehängen von Hand aufgehängt und nach der Strahlbehandlung von Hand abgenommen werden.

Eine an moderne automatische Form- und Giessanlagen sich direkt anschliessende Strahlbehandlung ist für derartige Teile nur mit hohem Aufwand für Personal möglich und somit nicht voll automatisierbar.

Ausserdem ist bei verschiedenen Werkstückformen keine gleichmässige allseitige Strahlbehandlung mit diesem Verfahen zu erreichen.

Die für trommelfähige Werkstücke bekannten Chargen- oder Durchlaufstrahlmaschinen mit einer Trommel als Strahlraum (z.B. US-PS 2 449 745, DE-PS 109 648, bzw. EP-Al 0 003 225) oder einer Bandmulde als Strahlraum (z.B. GB-PS 1 362 525 bzw. DE-OS 2 016 429) ermöglichen zwar eine rationelle Arbeitsweise mit meist allseitig guter Strahlwirkung, doch können damit die eingangs erwähnten Werkstückarten nicht ohne deren Beschädigung strahlbehandelt werden. Insbesondere bei stark unterschiedlich grossen und schweren Werkstücken entsteht durch die Fallhöhe beim Umwälzen bei den kleineren Werkstücken eine hohe Ausschussrate durch Bruch. Auch bei den als Gusstrauben bekannten zusammenhängenden Werkstücken entstehen beim Umwälzen durch gegenseitiges Verhaken zusammenhängende Knäuel von Gusstrauben, welche ungenügend strahlbehandelt die Schleuderstrahlmaschinen verlassen oder durch ungenügenden Transport Störungen in den Schleuderstrahlmaschinen verursachen.

Ein Verfahren und eine Einrichtung der eingangsgenannten Art ist durch eine gemäss Artikel 54(3) EPÜ nicht vorveröffentlichte Schrift bekanntgeworden (EP-A 0 038 455). Hierbei werden die zu behandelten Werkstücke in einen teilweise mit Strahlmittel gefüllten, oben offenen Arbeitsbehälter eingebracht, wobei Strahlmittel und Werkstücke während der Strahlbehandlung durch Vibration des Arbeitsbehälters vom Einfüllende bis zum Austrittsende weiterbewegt werden. Da keine zwangsweise Umwälzung der Werkstücke stattfindet, wird mit diesem Verfahren bzw. mit der Einrichtung keine gleichmässige allseitige Strahlbehandlung erreicht. Ausserdem ist eine aufwendige Steuerung bzw. Regelung für die im Strahlmittelkreislauf angeordneten Muschelschieber erforderlich, um die im Arbeitsbehälter befindliche Strahlmittelmenge nahezu konstant zu halten.

Ausgehend vom zuletzt genannten Stand der Technik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mittels welchem spröde und leicht verhakbare Werkstücke und Gusstrauben unterschiedlicher Grösse und Form z.B. aus ungeglühtem Temperguss ohne deren Beschädigung und ohne manuelles Be- und Entladen einwandfrei allseitig strahlbehandelt werden können. Die dafür erforderliche Einrichtung soll eine automatische Arbeitsweise ohne grossen baulichen Aufwand in chargenweisen Betrieb oder im Durchlaufverfahren ermöglichen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Verfahrensmerkmale sowie bei einer in chargenweise arbeitendem Betrieb gemäss US-A 2 357 594 bzw. im Durchlaufverfahren gemäss EP-A 0 003 225 arbeitenden Vorrichtung mit den Merkmalen im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 5 bzw. 6 gelöst.

Durch die rotatorischen Bewegungen der Werkstücke zusammen mit dem Strahlmittelbett ist ein sanftes Umwälzen ohne gegenseitiges Aneinanderschlagen gewährleistet, wobei gleichzeitig die Werkstücke öfters gewendet werden und somit einer allseitigen gleichmässigen Strahlwirkung ausgesetzt werden. Durch die Bildung einer Teil-Schüttung ausserhalb des Strahlbereiches und Einbringen dieser Schüttung in ein vorhandenes Strahlmittelbett wird eine besonders schonende Behandlung der Werkstücke erreicht. Insbesonders bei der chargenweisen Strahlbehandlung fällt das Schüttgut beim Entnehmen in ein weiteres Strahlmittelbett, was ebenfalls sehr werkstückschonend ist.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass

die Strahlwirkung an den im Strahlmittelbett liegenden Werkstücken den Anforderungen entspricht, das heisst, sie ist nicht schlechter als ohne Strahlmittelbett oder bei Hängebahnstrahlmaschinen. Dies ist damit zu erklären, dass im Bereich der Schleuderstrahlen das Strahlmittelbett teilweise weggeblasen wird, so dass immer ein Teil der Werkstückoberfläche für das direkte Auftreffen der Schleuderstrahlen frei liegt. Es konnte auch festgestellt werden, dass gegenüber den bisherigen Verfahren keine höheren Strahlleistungen erforderlich sind.

Neben der schonenden Behandlung der Werkstücke ergeben sich weitere Vorteile dieses Verfahrens.

Die Auskleidung der Strahlkammer ist einem viel geringeren Verschleiss unterworfen, wodurch entweder auf verschleissarme Auskleidungen verzichtet werden kann oder deren Lebensdauer wesentlich erhöht wird.

Der Lärmpegel durch das Umwälzen der Werkstücke im Strahlraum wird wesentlich verringert.

Es kann ein grosses Werkstück-Spektrum in der Schleuderstrahlmaschine gleichzeitig strahlbehandelt werden, da die kleinen empfindlichen Werkstücke nicht mehr durch die grösseren und schwereren Werkstücke beschädigt bzw. zerstört werden.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt einer Chargen-Schleuderstrahlmaschine mit einer Bandmulde in vereinfachter Darstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt einer als Trommel ausgebildeten Durchlaufschleuderstrahlmaschine in vereinfachter Darstellung,

Fig. 3 eine Ausführungsvariante von Fig. 2,

Fig. 4 einen Teilquerschnitt entlang der Linie III–III von Fig. 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch den Strahlraum einer Ausführungsvariante von Fig. 2 oder 3,

Fig. 6 einen Teilquerschnitt entsprechend Fig. 5 in einer unterschiedlichen Arbeitsstellung,

Fig. 7 einen Längsschnitt einer Durchlaufschleuderstrahlmaschine mit als Bandmulde ausgebildetem Strahlraum, und

Fig. 8 einen Querschnitt entlang der Linie VII–VII von Fig. 7.

Fig. 1 zeigt eine Schleuderstrahlmaschine für die chargenweise Strahlbehandlung von Werkstücken 8 mit einer, eine Umwälzvorrichtung 2 aufweisenden Strahlkammer 1, einem Schleuderrad 6, einer Werkstückzuführeinrichtung 4, einer Werkstückabführeinrichtung 5, sowie mit einer Fördereinrichtung 10, einer Reinigungseinrichtung 11 und einem Behälter 12 für das Strahlmittel 9. Die Umwälzvorrichtung 2 weist ein umlaufendes Plattenband 13 auf, welches eine Bandmulde 3 bildet.

Die Bandmulde 3 ist seitlich durch je eine sich drehende Seitenscheibe 14 begrenzt. An der Frontseite der Strahlkammer 1 ist eine, eine Be- bzw. Entladeöffnung verschliessende Schiebetüre 15 angeordnet. An der Schiebetüre 15 ist eine Abdeckung 17 befestigt, deren eine Seite durch z.B. eine Gummiplatte 18 elastisch ausgebildet ist und auf dem Plattenband 13 dichtend aufliegt. Die Abdeckung 17 ist mit einer Öffnung 19 versehen, welche mit einem verschiebbaren Abdeckblech 20 ganz oder teilweise verschliessbar ist, so dass ein einstellbarer Durchlass für Strahlmittel und abgestrahlte Teilchen entsteht. Eine weitere Abdeckung 21 schliesst den Zwischenraum zwischen Plattenband 13 und Kammerdecke 22, so dass ein geschlossener Strahlraum 23 entsteht.

Die Seitenscheiben 14 sind mit Löchern 24 versehen, welche kreisringförmig angeordnet sind. Der grösste Durchmesser des Kreisringes weist bis zur Oberfläche der Bandmulde 3 eine Distanz 25 auf, welche der Schütt-Höhe der eingefüllten Schüttung 7 bestehend aus Werkstücken 8 und Strahlmittel 9 entspricht. Das zusätzlich durch das Schleuderrad zugeführte Strahlmittel 9 kann dann durch die als Strahlmittelüberlauf wirkenden Löcher 24 abgeführt werden. Das Plattenband 13 ist mit Mitnahmestegen 26 versehen, damit eine gute Umwälzung der Schüttung 7 erreicht wird. Vorzugsweise beträgt die Höhe der Mitnahmestege etwa ein Drittel der Höhe der Schüttung 7.

Das Plattenband 13 ist vorzugsweise nur für den von den Werkstücken abgestrahlten Sand durchlässig, welcher zwischen den einzelnen gelenkig verbundenen Platten 27 in einen Trog 28 gelangt. Es ist auch möglich zusätzlich Löcher im Plattenband 13 anzuordnen, wobei aber die Durchlässigkeit für Strahlmittel nicht grösser sein darf, als die durch das Schleuderrad 6 zugeführte Strahlmittelmenge.

Ein im Trog 28 angeordnete Förderschnecke 29 befördert das darin befindliche Gemisch aus Strahlmittel und abgestrahlte Teilchen – wie z.B. Sand – zu einer Auslassöffnung 30, durch welche es zu einer weiteren Förderschnecke 31 und mittels dieser zu einem Becherwerk 32 der Fördereinrichtung 10 gelangt. Das Becherwerk 32 fördert das Gemisch in die vereinfacht dargestellte Reinigungseinrichtung 11, welche in bekannter Weise das Gemisch z.B. mittels Magnettrommeln und Windsichtern in die einzelnen Bestandteile trennt. Das gereinigte Strahlmittel 9 gelangt dann in den Behälter 12, von wo es über ein Zuführrohr 33 mit einer Absperrklappe 34 dem Schleuderrad 6 zugeführt wird.

Die Werkstückzuführvorrichtung 4 weist einen verschiebbaren und kippbaren Behälter 40 auf, welcher z.B. mittels eines Transportbandes 41 mit den Werkstücken 8 gefüllt wird. Mittels eines eine Absperrklappe 43 aufweisenden Zuführrohres 42 kann dem Behälter 40 vor der Einfüllung der Werkstücke 8 Strahlmittel 9 zugeführt werden, so dass die Werkstücke 8 in ein erstes Strahlmittelbett 16a eingebracht werden.

Die Werkstückabführeinrichtung 5 weist eine unterhalb der Be- und Entladeöffnung der Strahl-

kammer 1 angeordnete Vibrationsrinne 50 und ein Transportband 51 auf. Der Boden 52 der Vibrationsrinne ist an dem dem Transportband 51 zugewandten Endteil 53 durch Anordnung von Löchern 54 für Strahlmittel und abgestrahlte Teilchen durchlässig, welches dann durch ein unterhalb den Boden 52 angeordneten Trichter 55 der Förderschnecke 31 zugeführt wird. Ein weiteres, von dem Behälter 12 ausgehendes und eine Absperrklappe 56 aufweisendes Zuführrohr 57 mündet in der Vibrationsrinne 50, so dass in dieser ein Strahlmittelbett 16c vor der Entladung der Werkstücke erstellt werden kann. Ein Zuführrohr 35 mit einer Absperrklappe 36 führt direkt von dem Behälter 12 in die Strahlkammer 1, so dass auch in der Bandmulde 3 vor dem Einbringen der Werkstücke ein Strahlmittelbett 16b erstellt werden kann.

Der Verfahrensablauf der vorgängig beschriebenen Schleuderstrahlmaschine ist wie folgt.

Zuerst wird der Strahlkammer 1 und dem Behälter 40 durch die Zuführrohre 35 und 42 Strahlmittel 9 zugeführt, so dass in der Bandmulde 3 und im Behälter 40 je ein Strahlmittelbett 16a, 16b entsteht. Anschliessend werden die über das Transportband 41 ankommenden Werkstücke 8 in den Behälter 40 eingebracht, wobei durch Verschieben des Behälters 40 die Werkstücke sanft auf dem Strahlmittelbett 16a auffallen und eine gleichmässige Schüttung 7 entsteht.

Diese Schüttung 7 wird durch Kippen des Behälters 40 in die offene Strahlkammer 1 auf das Strahlmittelbett 16b geschüttet, wobei das in der Bandmulde 3 vorhandene und das mitfliessende Strahlmittel 9 ein hartes Aufschlagen der Werkstücke verhindert. Nach dem Schliessen der Schiebetüre 15 erfolgt die Strahlbehandlung während der Umwälzung der Schüttung 7. Durch die Umwälzung kommen immer andere Werkstückpartien an die Oberfläche der Schüttung, so dass eine gleichmässige Strahlbehandlung der Werkstücke erreicht wird, wobei auch immer ein Teil des Strahlmittels, welches die gerade im Strahlbereich liegenden Werkstücke umgibt, von den Schleuderstrahlen weggeblasen wird, so dass trotz dem Strahlmittelbett eine gute Strahlausnützung stattfindet.

Damit während der Strahlbehandlung das Verhältnis Strahlmittel zu Werkstück annähernd konstant bleibt, ist es erforderlich, dass die durch das Schleuderrad zugeführte Strahlmittelmenge wieder abfliesst, was durch den bereits beschriebenen Strahlmittelüberlauf in den Seitenscheiben 14 erfolgt.

Während der Strahlbehandlung wird durch das Zuführrohr 57 Strahlmittel in die Vibrationsrinne geleitet wodurch ein direkt unterhalb der Entladeöffnung der Strahlkammer 1 liegendes Strahlmittelbett 16c entsteht. Gleichzeitig wird wie bereits beschrieben der Behälter 40 mit Strahlmittel und Werkstücken beschickt.

Nach Beendigung der Strahlbehandlung wird die Schiebetüre 15 geöffnet und durch Umkehr der Drehrichtung des Plattenbandes 13 die Schüttung 7 schonend aus der Strahlkammer 1 in die Vibrationsrinne 50 befördert. Während dem Weitertransport in der Vibrationsrinne 50 fällt das Strahlmittel und die abgestrahlten Teilchen durch die Löcher 54 in den Trichter 55 und gelangen zur Förderschnecke 31 von wo sie zusammen mit bereits in der Strahlkammer 1 abgeschiedenen Strahlmittel und abgestrahlten Teilchen mittels der Fördereinrichtung 10 der Reinigungseinrichtung 11 zugeführt werden.

Die strahlbehandelten Werkstücke 8 werden dann von z.B. dem Transportband 51 abtransportiert.

Neben der beschriebenen Ausführungsvariante mit einer Bandmulde als Umwälzvorrichtung kann das erfindungsgemässe Verfahren auch mit einer als Trommel ausgebildeten Umwälzvorrichtung durchgeführt werden. Hierbei wird z.B. bei einer schräg angeordneten Trommel der Strahlmittelüberlauf durch am Umfang der Trommel oberhalb des Füllstandes angeordnete Lochreihen gebildet. Werkstückzuführ- und Werkstückabführeinrichtung sind dabei wie beschrieben ausgebildet, wobei die Füllung durch die oben offene Trommel und die Entleerung entweder durch eine am Boden angeordnete Klappe oder durch Kippen der gesamten Trommel erfolgt.

In den Fig. 2 bis 8 sind Durchlaufschleuderstrahlmaschinen dargestellt, in deren Strahlkammer 101 ebenfalls eine Schüttung 107, bestehend aus Strahlmittel 109 und Werkstücken 108 umgewälzt wird.

Fig. 2 zeigt eine Durchlaufschleuderstrahlmaschine, deren Strahlkammer 101 als rotierende Trommel 160 ausgebildet ist und eine Austragstrommel 161 aufweist. An der mit einer Einlassöffnung 162 versehenen Eingabeseite 163 der Trommel 160 ist mindestens ein Schleuderrad 106 und eine als Transportband oder Schwingförderer ausgebildete Werkstückzuführeinrichtung 104 für die Beschickung der Trommel 160 mit den zu strahlenden Werkstücken 108 angeordnet.

Die Strahlkammer 101 weist einen für das Strahlmittel 109 undurchlässigen Mantel 164 auf und ist am auslasseitigen Ende durch eine ringförmige Stauwand 165 begrenzt, an die sich die Austragstrommel 161 anschliesst.

Diese weist an ihrem Umfang Öffnungen 159 für den Durchlass des Strahlmittels 109, des Sandes, und der abgestrahlten Teilchen auf und ist innen mit einer bis zum Zentrum reichenden Förderschnecke 166 versehen, durch welche gleichzeitig eine labyrinthartige Abdichtung der Strahlkammer 101 entsteht. An Stelle der Förderschnecke können auch in Längsrichtung und umfangsseitig zueinander versetzte sektorförmige Bleche angeordnet sein.

Das Innere der Austragstrommel 161 ist vorzugsweise mit Gummi oder Kunststoff zwecks Schonung der Werkstücke ausgekleidet.

Unterhalb der Austragstrommel 161 ist ein Trog 128 angeordnet, von wo das Strahlmittel und die abgestrahlten Teilchen mittels einer Fördereinrichtung 110 einer weiter nicht dargestellten Strahlmittelaufbereitungsanlage zugeführt werden.

Zum Abtransport der strahlbehandelten Werkstücke 108 ist anschliessend an die Austragstrommel 161 eine Werkstückabführeinrichtung 105 angeordnet.

Die für das Strahlmittel 109 undurchlässige Trommel 160 ermöglicht in Verbindung mit einer Stauwand 165 die Bildung eines aus dem Strahlmittel 109 bestehenden Strahlmittelbettes 116, welches bereits vor Einbringen der ersten Werkstücke in der Strahlkammer 101 vorhanden ist.

Vorteilhafterweise weist die Stauwand 165 entlang des Aussendurchmessers der daran angeordneten Austragstrommel 161 Öffnungen bzw. Löcher 124 auf, durch welche mindestens ein Teil des zusätzlich durch die Schleuderräder 106 zugeführten Strahlmittels 109 direkt in den Trog 128 abfliesst. Dies verringert die Belastung der Austragstrommel 161 mit Strahlmittel und somit auch deren Verschleiss.

Die Werkstücke 108 werden mittels der Werkstückzuführeinrichtung 104 direkt in das Strahlmittelbett 116 eingebracht, wobei durch das möglichst bis nahe an die unterste Kante 167 der Einlassöffnung 162 reichende Strahlmittelbett 116 die Fallhöhe sehr gering ist. Die Trommel 160 wird mit bekannten Mitteln kontinuierlich angetrieben, wodurch die Werkstücke 108 und das Strahlmittelbett 116 umgewälzt werden. Zur Förderung der Umwälzbewegung sind an der Trommelinnenwand Mitnahmestege 126 angebracht. Vorzugsweise beträgt die Höhe der Mitnahmestege 126 ein Drittel der Höhe des Strahlmittelbettes 116, wobei in den meisten Fällen sechs am inneren Umfang gleichmässig verteilte Mitnahmestege 126 ausreichen. Durch die geneigte Anordnung der Trommel 160 werden die Werkstükke 108 während der Umwälzbewegung im Strahlmittelbett 116 in Durchlaufrichtung weiter befördert und gleichzeitig strahlbehandelt. Die unterste Kante 169 der Auslassöffnung 168 der Stauwand 165 sollte dabei tiefer liegen als die unterste Kante 167 der Einlassöffnung 162.

In der Austragstrommel 161 werden die Werkstücke 108 von mitgenommenem Strahlmittel, Sand und abgestrahlten Teilchen getrennt und zwangsweise auf die Werkstückabführeinrichtung 105 gefördert, mittels welchem sie einer Weiterbehandlung zugeführt werden.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Trommel 160, welche an der Eingabeseite 163 am Mantelumfang einen Ringkanal 170 aufweist. Im Ringkanal 170 sind Stegbleche 171 angeordnet, welche mit Löchern 172 versehen sind. Beim Drehen der Trommel wandert das sich im Ringkanal 170 befindliche Strahlmittel 109 durch die Löcher 172, so dass im untersten Bereich des Ringkanals 170 immer ein für das Einbringen der Werkstücke 108 genügend hohes Strahlmittelbett 116 vorhanden ist. (Siehe Fig. 3)

Die Stegbleche 171 sind entweder wie aus Fig. 3 ersichtlich parallel zur Trommelachse oder zur Erzielung einer zusätzlichen Förderwirkung für die Werkstücke schräg zur Trommelachse angeordnet.

Durch diese Anordnung eines Ringkanals 170 wird eine die Werkstücke besonders schonende Eingabe erreicht.

Die Austragstrommel 161 ist bei dieser Ausführungsvariante als Gittertrommel mit einem Mantel aus Drahtgeflecht ausgebildet.

In der Strahlkammer 101 ist eine zusätzliche ringförmige Stauwand 165 angeordnet, welche im Querschnitt ein nach aussen offenes u-förmiges Profil anweist und aus zwei Seitenwänden 173 und einer innen angeordneten Umfangswand 174 besteht. Durch die Anbringung von Löchern 175 an der vorderen Seitenwand und bzw. oder an der Umfangswand 174 kann ein Teil des zugeführten Strahlmittels 109 und der abgestrahlten Teilchen hier nach aussen in den Trog 128 abgeführt werden.

Bei längeren Trommeln können auch mehrere derartig ausgebildete Stauwände hintereinander angeordnet werden. Dadurch wird erreicht, dass in Längsrichtung der Trommel 160 das Strahlmittelbett 116 möglichst gleichmässig hoch ist.

Ausserdem wird dadurch die Strahlkammer 101 in mehrere Kammern aufgeteilt, wobei der in der oder den vorderen Kammern bereits abgestrahlte Sand schon am Ende der jeweiligen Kammer durch die u-förmigen Stauwände 165a abgeführt wird. Das eigentliche Sauber-Strahlen erfolgt dann in der oder den anschliessenden Kammern in einem Strahlmittelbett, das im wesentlichen frei von Sand bzw. abgestrahlten Teilchen ist.

Die Fig. 5 und 6 zeigen im Querschnitt mehrekkig ausgebildete Trommeln 160, wobei die vorzugsweise sechs Umfangseiten 180 zur Trommelmitte einwärts symmetrisch abgeknickt sind.

An einer Knickkante 181 jeder Umfangseite 180 sind Mitnahmestege 126 angeordnet, welche nur eine geringe Höhe aufweisen müssen. Diese Trommelausführung gewährleistet ein gutes Umwälzen der Werkstücke 108 im Strahlmittelbett 116, wobei trotz der durch die Drehung einseitige Mitnahme des Strahlmittelbettes immer im jeweiligen unteren Trommelbereich ein für die schonende Umwälzung und Einbringung der Werkstücke genügend hohes Strahlmittelbett 116 vorhanden ist.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich kann das Strahlmittel wegen der niedrigen Mitnahmestege 126 gut nach unten fliessen, wobei aber die Werkstücke 108 doch so lang gehalten werden, dass das Strahlmittel und der Sand aus den Hohlräumen der Werkstücke abfliessen kann.

Fig. 7 und 8 zeigen eine Durchlaufschleuderstrahlmaschine, deren Strahlkammer 101 als Bandmulde 103 ausgebildet ist. Diese Ausführung bietet den Vorteil, mehrere Schleuderräder 106 in verschiedenen Richtungen strahlend anzuordnen.

Vor der Bandmulde 103 ist eine Zuführtrommel 190 und hinter der Bandmulde eine Abführtrommel 191 mit der Austragstrommel 161 angeordnet. Die Austragstrommel 161 kann wie zu den Fig. 2 und 3 beschriebenen Ausführungsvarianten verschieden ausgebildet sein.

Beidseits der Bandmulde 103 sind Stauwände

165a angeordnet, welche wie zu Fig. 3 beschrieben vorzugsweise u-förmig ausgebildet sind. Zwischen der Abführtrommel 191 und der Austragstrommel 161 ist ebenfalls noch eine Stauwand 165 angeordnet, wodurch das Strahlmittelbett 116 von der Einlassöffnung 162 bis zum Anfang der Austragstrommel 161 reicht.

Die Bandmulde 103 besteht aus einzelnen Platten 127, wobei der Zwischenraum zwischen den einzelnen Platten 127 so gering ist, dass die dort abfliessende Strahlmittelmenge kleiner ist als die durch die Schleuderräder 106 zugeführte Strahlmittelmenge. Die beiden Trommeln 190, 191 sind ebenfalls für das Strahlmittel undurchlässig.

Da die Schleuderstrahlen bis in die Zufuhrtrommel 190 und in die Abfuhrtrommel 191 reichen, bilden diese durch die Stauwände 165a getrennte Kammern der Strahlkammer 101 mit einem durchgehenden Strahlmittelbett 116. Diese Ausführung weist somit auch die zu Fig. 2 beschriebenen Vorteile auf.

Die Eingabe der Werkstücke 108, deren Abtransport und die Abführung des Strahlmittels mit den abgestrahlten Teilchen entspechen den vorgängig beschriebenen Ausführungsvarianten.

Für eine Umwälzung des Strahlmittelbettes 116 und der Werkstücke 108 sind die Platten 127 der Bandmulde 103 und die beiden Trommeln 190 und 191 vorzugsweise mit Mitnahmestegen 126 versehen.

Der axiale Durchlauf der Werkstücke 108 durch diese Schleuderstrahlmaschine wird durch deren geneigte Anordnung und bzw. oder durch Anordnung von Fördermitteln wie z.B. Schneckengängen erreicht.

Selbstverständlich kann das Verfahren zum Strahlen von spröden oder leicht beschädigbaren Werkstücken in einem Strahlmittelbett auch in anderen dafür geeigneten Durchlauf-Schleuderstrahlmaschinen wie z.B. Durchlauf-Schwenktrommelmaschinen durchgeführt werden.

Es ist auch möglich, mehrere hintereinanderliegende, als Trommeln oder Bandmulden ausgebildete Strahlkammer anzuordnen, wobei in jeder Strahlkammer und in den dazwischen angeordneten Zu- bzw. Abführtrommeln ein Strahlmittelbett konstant gehalten wird.

Wie beim Verfahren mit Chargenstrahlmaschinen gemäss Fig. 1 ist es auch bei Durchlaufstrahlmaschinen möglich eine Teil-Schüttung bestehend aus Strahlmittel und Werkstücken bereits vor Eingabe in die Strahlmaschine auf der Werkstückzuführeinrichtung mit den zu Fig. 1 beschriebenen Mitteln zu erstellen und diese in ein vorhandenes Strahlmittelbett in der Strahlkammer einzugeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Strahlbehandeln von leicht beschädigbaren spröden Werkstücken wie Temper- oder Graugussteilen bzw. Gusstrauben in einer aus Werkstücken und Hilfskörpern bestehenden bewegten Schüttung, wobei die Hilfskörper aus Strahlmittel bestehen und mindestens die Werkstücke in ein im Strahlbereich vorhandenes Strahlmittelbett eingebracht werden, während der Strahlbehandlung die Strahlmittelmenge in der bewegten Schüttung nahezu konstant gehalten wird und nach der Strahlbehandlung das Strahlmittel ausserhalb des Stahlbereichs von Werkstücken getrennt wird, und die Schüttung durch eine rotatorische Bewegung umgewälzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teil-Schüttung ausserhalb des Strahlbereiches durch Einbringen der Werkstücke in ein erstes Strahlmittelbett erstellt wird und dass diese Teil-Schüttung in ein im Strahlbereich angeordnetes zweites Strahlmittelbett eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung der Schüttung und die Strahlbehandlung der Werkstücke in der Schüttung chargenweise erfolgt, dass das Schüttgut nach der Strahlbehandlung beim Entnehmen in ein weiteres Strahlmittelbett fällt und anschliessend das Strahlmittel von den Werkstücken getrennt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlbehandlung der Werkstücke in der Schüttung während eines kontinuierlichen Durchlaufs erfolgt.

5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3 mit einer eine Bandmulde (3) als Umwälzvorrichtung (2) aufweisenden Strahlkammer (1), deren Seitenscheiben (14) kreisringförmig angeordnete Löcher (24) für einen Strahlmittelüberlauf aufweisen mit mindestens einem Schleuderrad (16), mit einer Fördereinrichtung (10), einem Behälter (12) und einer Reinigungseinrichtung (11) für den Strahlmittel-Kreislauf, sowie einer Werkstückzuführ- (4) und einer Werkstückabführeinrichtung (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückzuführeinrichtung (4) einen verschieb- und kippbaren Behälter (40) aufweist in welchen ein, mit einer Absperrklappe (43) versehenes Zuführrohr (42) für Strahlmittel mündet und dass in die einen Behälter (50) aufweisende Werkstückabführeinrichtung (5) ebenfalls ein mit einer Absperrklappe (56) versehenes Zuführrohr (57) für Strahlmittel mündet.

6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4 mit einer als Trommel (160) ausgebildeten Strahlkammer (101) mit ringförmigen Stauwänden (165) mit mindestens einem Schleuderrad (106), mit einer Fördereinrichtung, einem Behälter und einer Reinigungseinrichtung für den Strahlmittel-Kreislauf, sowie einer Werkstückzuführ- und einer Werkstückabführeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (160) an deren Eingabeseite am Mantelumfang einen Ringkanal (170) aufweist, in welchen für das Strahlmittel durchlässige Stegbleche (171) angeordnet sind, dass mindestens eine Stauwand (165a) mit zwei Seitenwänden (173) und einer inneren Umfangswand (174) im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und dass mindestens

die Umfangswand (174) Öffnungen (175) für den Durchlass des Strahlmittels aufweist.

Claims

1. Process for the blast treatment of easily damaged brittle workpieces like malleable cast iron parts or gray cast iron parts of casting cluster bodies in a moving ballast consisting of workpieces and auxiliary bodies, wherein the auxiliary bodies are of abrasive medium and at least the workpieces are inserted into an abrasive medium bed present in the blasting area, during the blasting treatment the amount of abrasive agent in the moving ballast is kept almost constant and after the blasting treatment the abrasive medium is separated from workpieces outside the blasting area, and the ballast is rotated by a rotary movement.

2. Process according to claim 1, characterised in that part of the ballast is arranged outside the blasting area by introducing the workpieces into a first abrasive medium bed, and in that this part ballast is inserted into a second abrasive medium bed arranged in the blasting area.

3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that the production of the ballast and the blasting treatment of the workpieces in the ballast takes place in batch quantities, in that the ballast material falls into a further abrasive medium bed when it is being removed after the blasting treatment and finally the abrasive medium is separated from the workpieces.

4. Process according to claim 1 or 2, characterised in that the blasting treatment of the workpieces in the ballast takes place during a continuous run.

5. Arrangement for carrying out the process of claim 3, with a blasting chamber (1) having a troughed belt conveyor (3) as a rotating device (2), the side discs (14) of which have apertures (24) arranged in annular form for an abrasive medium overflow with at least one centrifugal wheel (16), with a delivery arrangement (10), a container (12) and a cleansing device (11) for the abrasive medium cycle, and a workpiece feed device (4) and a workpiece removal device (5), characterised in that the workpiece feed device (4) has a displaceable and tiltable container (40) in which opens a feed pipe (42) for abrasive medium, provided with a shut-off valve (43), and in that into the workpiece removal device (5) having a container (50) there also opens a feed pipe (57) for abrasive medium, provided with a shut-off valve (56).

6. Arrangement for carrying out the process according to claim 4 with a blasting chamber (101) constructed as a drum (160) with annular baffle plates (165) with at least one centrifugal wheel (106), with a feed arrangement, a container and a cleansing device for the abrasive medium cycle, and a workpiece feed - and workpiece removal-device, characterised in that the drum (160) has at its input side on the circumference an annular channel (170), in which are arranged permeable web plates (171) for the abrasive medium, in that at least one baffle plate (165a) is constructed with two side walls (173) and an inner circumferential wall (174) that is U-shaped in cross section, and in that at least the circumferential wall (174) has apertures (175) for the passage of the abrasive medium.

Revendications

1. Procédé de grenaillage de pièces fragiles facilement détériorables, telles que pièces en fonte malléable ou fonte grise, ou grappes de fonderie, dans un chargement mobile constitué par des pièces et des corps auxiliaires, lesdits corps auxiliaires étant constitués par un produit abrasif et les pièces au moins étant introduites dans un lit de produit abrasif situé à l'extérieur de la zone de grenaillage, la quantité de produit abrasif étant maintenue sensiblement constante dans le chargement mobile pendant le grenaillage, le produit abrasif étant séparé après le grenaillage des pièces à l'extérieur de la zone de grenaillage, et le chargement étant mis en circulation par un mouvement de rotation.

2. Procédé selon revendication 1, carctérisé en ce qu'un chargement partiel est élaboré à l'extérieur de la zone de grenaillage, par introduction des pièces dans un premier lit de produit abrasif; et ledit chargement partiel est introduit dans un second lit de produit abrasif situé dans la zone de grenaillage.

3. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la préparation du chargement et le grenaillage des pièces dans le chargement s'effectuent par lots; le matériau du chargement tombe après le grenaillage dans un second lit de produit abrasif; et le produit abrasif est enfin séparé des pièces.

4. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le grenaillage des pièces s'effectue dans le chargement, pendant un passage continu.

5. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon revendication 3, avec une chambre de grenaillage (1) comportant un dispositif de circulation (2) constitué par un convoyeur en auge (3) et dont les flasques (14) présentent des trous (24) disposés en anneau de cercle pour former un trop-plein de produit abrasif, au moins une turbine de grenaillage (16), un transporteur (10), un réservoir (12), un dispositif de nettoyage (11) dans le circuit du produit abrasif, un dispositif (4) d'alimentation en pièces et un dispositif (5) d'évacuation des pièces, ledit dispositif étant caractérisé en ce que le dispositif (4) d'alimentation en pièces comporte un réservoir (40) mobile et pivotant, dans lequel débouche un tube (42) d'alimentation en produit abrasif, muni d'un registre d'arrêt (43); et un tube (57) d'alimentation en produit abrasif, muni d'un registre d'arrêt (56), débouche également dans le dispositif (5) d'évacuation des pièces, comprenant un réservoir (50).

6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé

selon revendication 4, avec une chambre de grenaillage (101) réalisée sous forme d'un tonneau (60), des cloisons de retenue annulaire (165), au moins une turbine de grenaillage (106), un transporteur, un réservoir, un dispositif de nettoyage dans le circuit du produit abrasif, un dispositif d'alimentation en pièces et un dispositif d'évacuation des pièces, ledit dispositif étant caractérisé en ce que le tonneau (160) présente du côté entrée, sur la périphérie de son enveloppe, un canal annulaire (170) dans lequel sont disposées des traverses (171) laissant passer le produit abrasif; une cloison de retenue (165a) au moins, constituée par deux flasques (173) et une cloison circonférentielle intérieure (174), est réalisée avec une section en U; et la paroi circonférentielle (174) au moins présente des ouvertures (175) pour le passage du produit abrasif.

Fig. 1

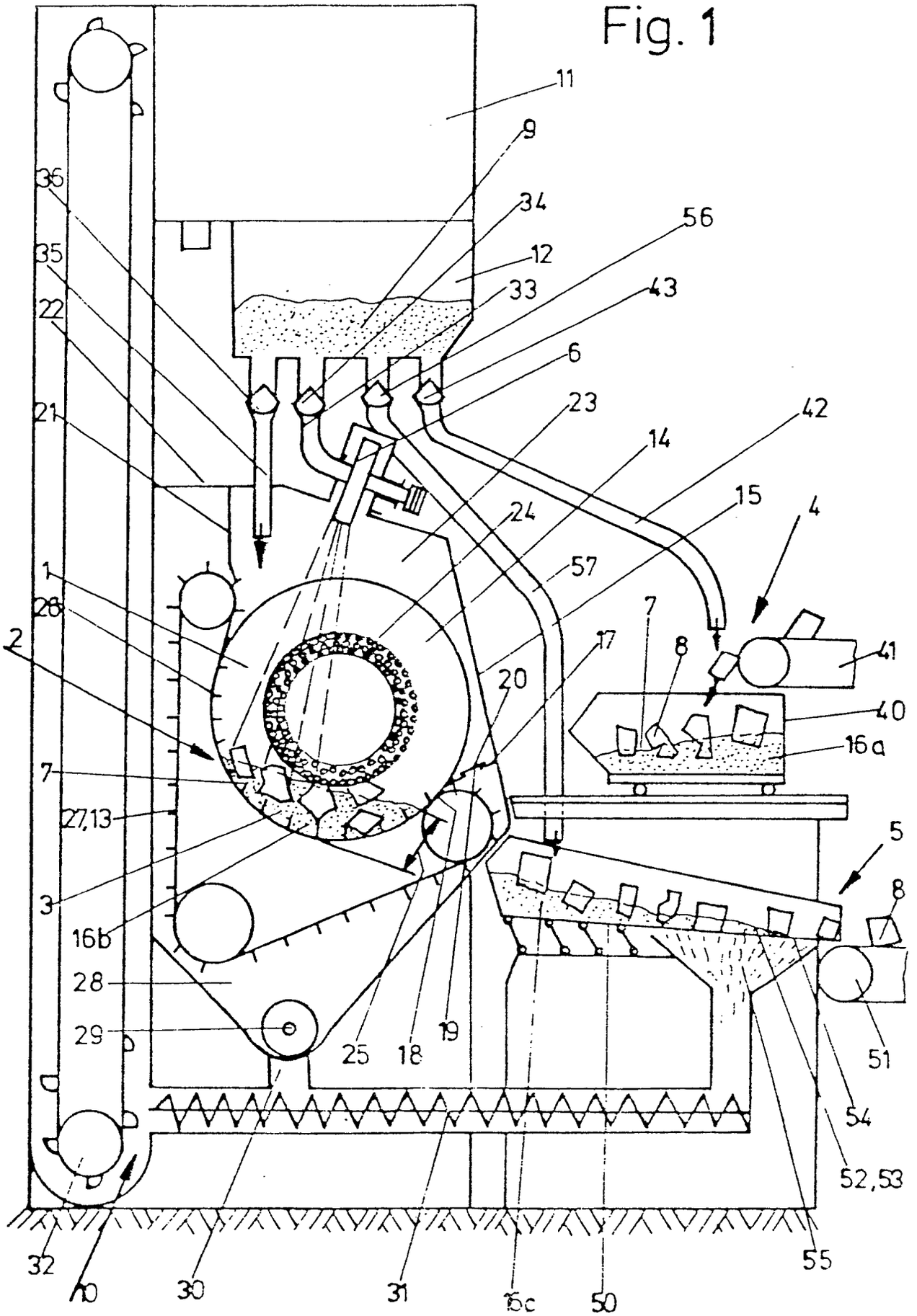

11
9
36
34
56
35
12
33
43
22
6
21
23
42
14
15
4
24
1
57
26
7
2
17
8
41
20
40
16a
7
27,13
5
3
8
16b
28
29
25
18
19
51
54
52,53
55
32
10
30
31
15c
50

Fig. 2

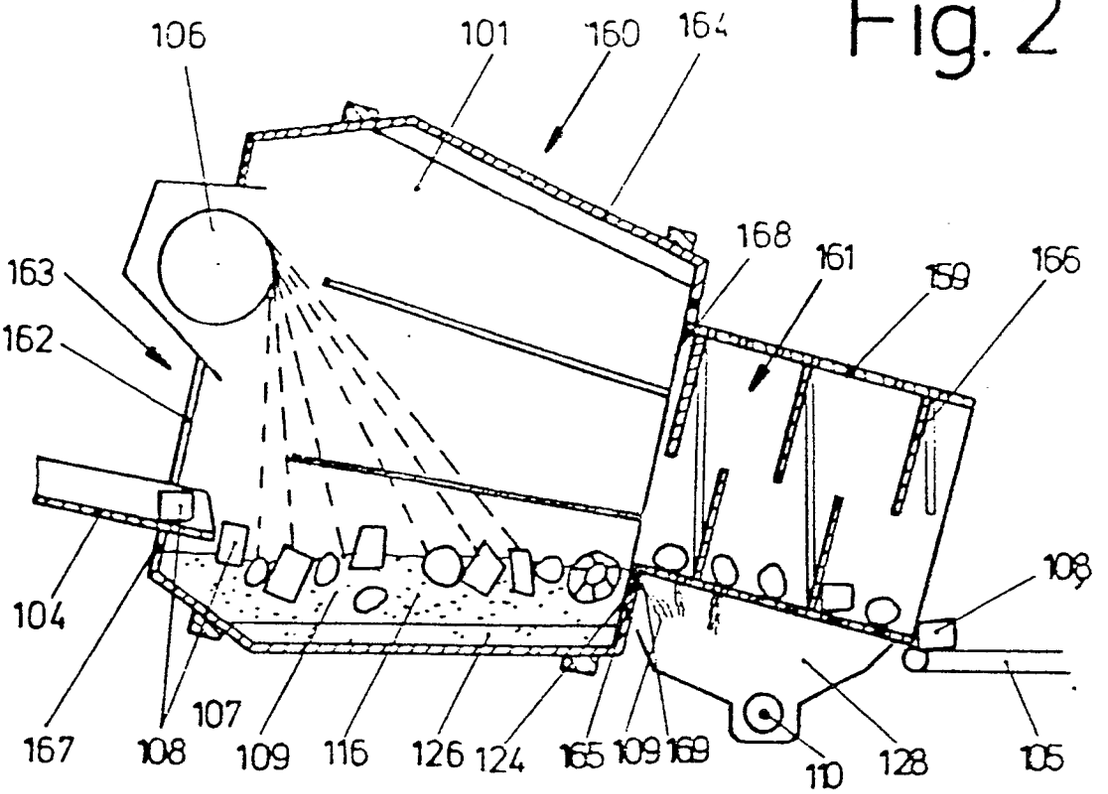

106
101
160
164
168
161
159
166
163
162
104
108
107
167
108
109
116
126
124
165
109
169
110
128
105

Fig. 3

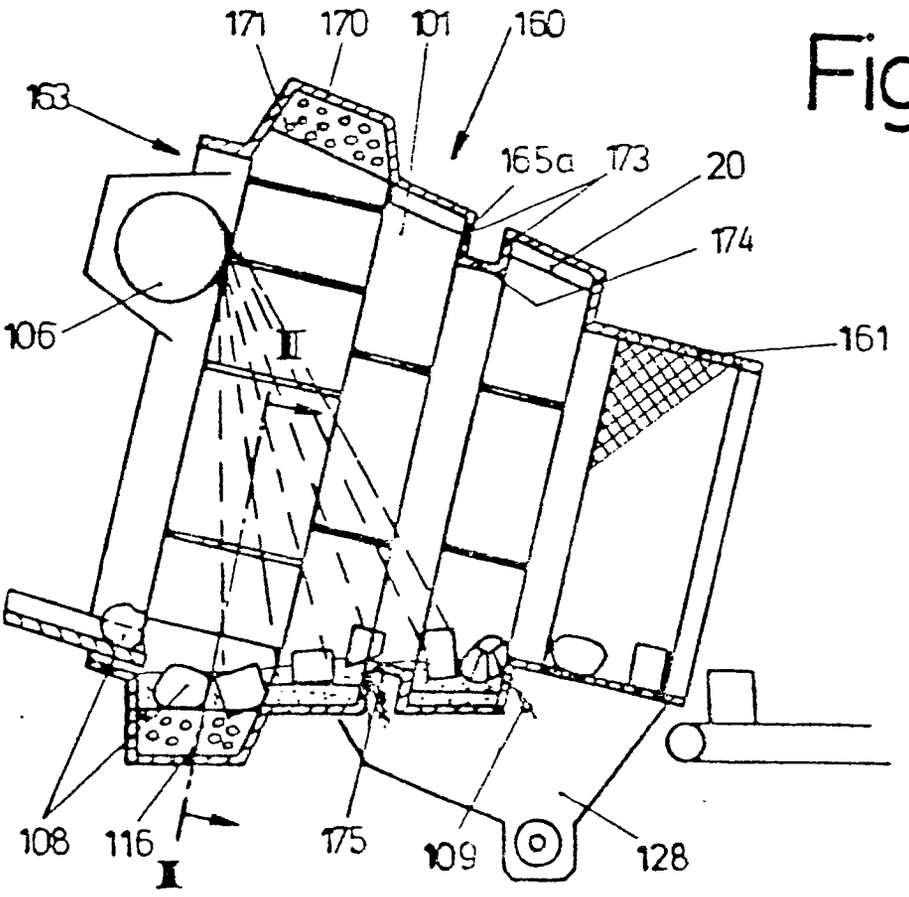

171
170
101
160
163
165a
173
20
174
106
II
161
108
116
I
175
109
128

Fig.4

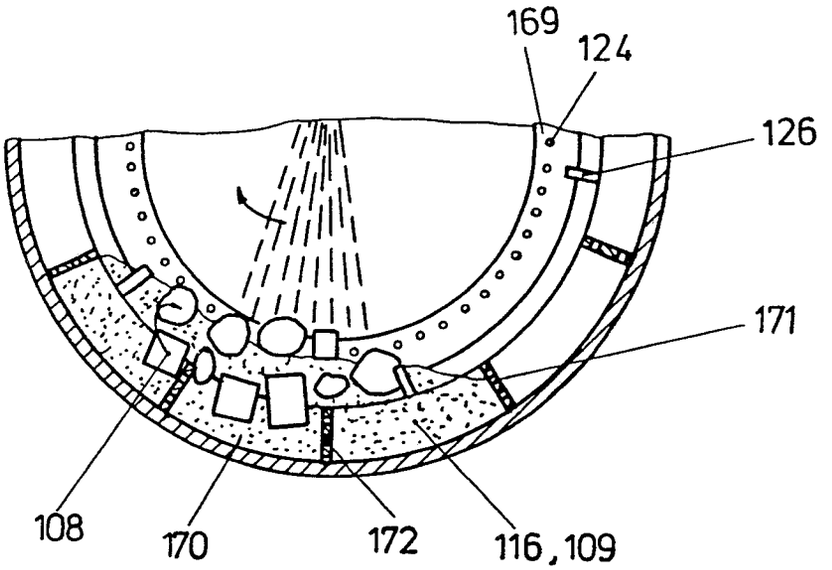


Fig.5

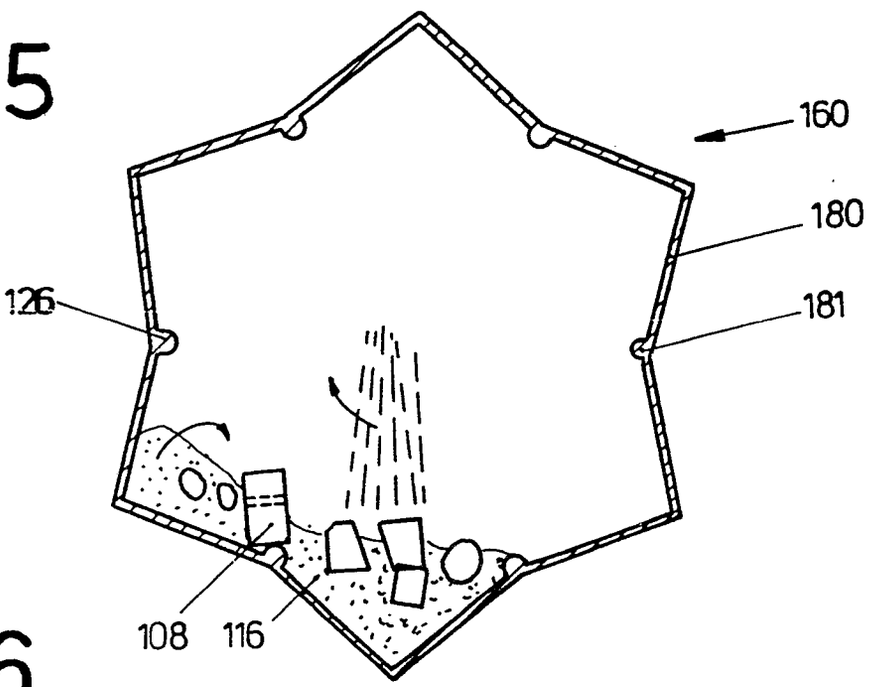


Fig.6

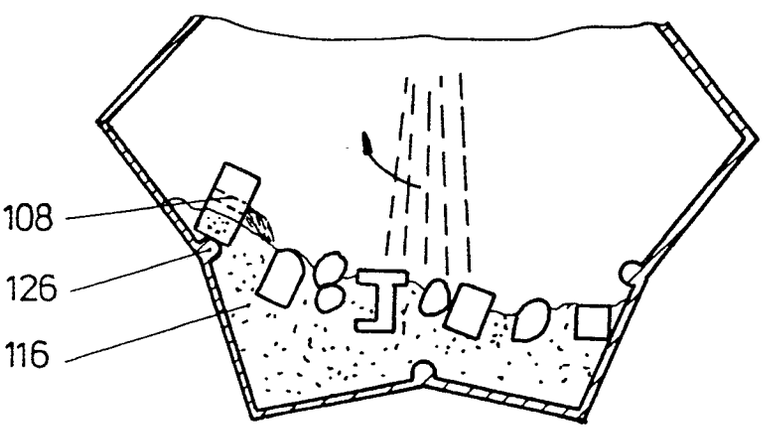


Fig.7

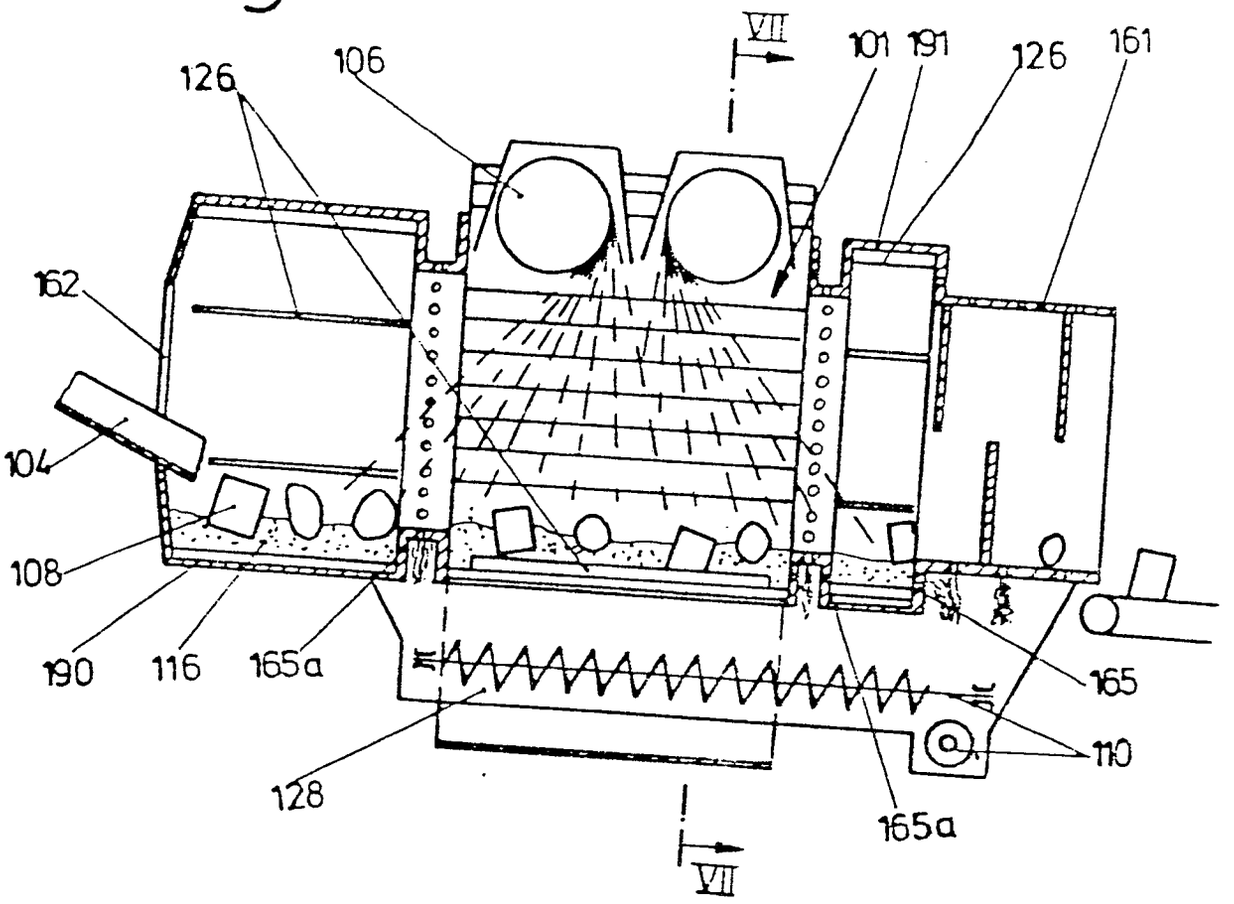
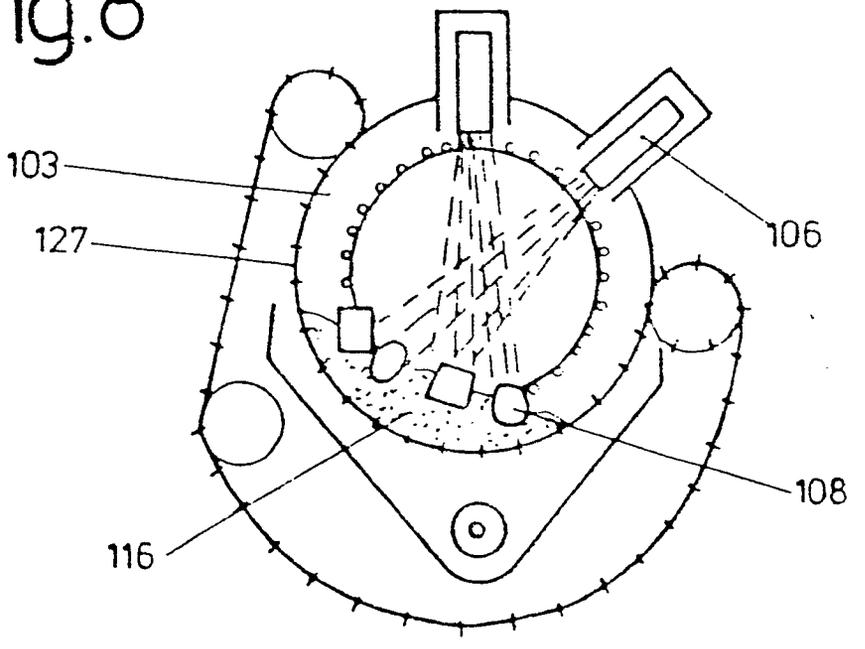

VII
101
191
126
161
126
106
162
104
108
190
116
165a
165
110
128
165a
VII

Fig.8


103
127
106
108
116