



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: B 22 C
B 22 D
B 22 C

1/16
29/00
5/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

640 159

21 Gesuchsnummer: 5259/79

73 Inhaber:
Foundry Design Corp. (Europe), Rapperswil SG

22 Anmeldungsdatum: 06.06.1979

72 Erfinder:
Werner Jung, Hombrechtikon
Jack Oswald, Jona

24 Patent erteilt: 30.12.1983

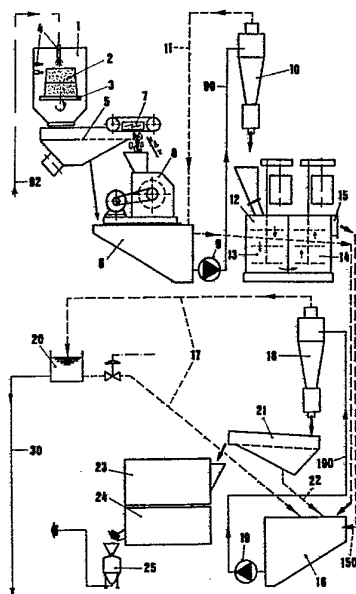
45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.12.1983

74 Vertreter:
A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

54 Verfahren und Anlage zum Formen, Nassentsanden und Reinigen von Gussstücken.

57 In einer Hydrostrahlkabine (1) wird der Formblock, evtl. mit Kern, mittels Hochdruckwasserstrahl entformt. Der Sand wird in Form eines Schlammbreis einem ersten Hydrozyklon (10) zugeführt, wo das Wasser zum grossen Teil ausgeschieden und zur Bildung von neuem Schlammbrei zurückgeführt wird. Der Sand gelangt in eine Scheuereinrichtung zum Abschlagen seines Bindemittels, das sich als Hülle um die Sandkörner abgesetzt hat. Hierauf wird in einem Aufschlemmbehälter (16) wieder ein Schlammbrei aufgearbeitet, der zum Ausschleudern des Wassers mit den Hüllteilchen dem zweiten Hydrozyklon (18) zugeleitet wird. Der Sand wird dann getrocknet und gekühlt und steht zur Weiterverwendung zur Verfügung. Das verunreinigte Wasser wird mit Rauchgas neutralisiert, worauf ihm ein Flockungsmittel zugesetzt wird und die Reinigung in einem Absetzbehälter und evtl. in einem Filter erfolgt.

Mit der Anlage ist ein wirtschaftliches Arbeiten möglich, indem in je einem geschlossenen Kreislauf sowohl der Sand als auch teilweise das Wasser wiederaufbereitet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Formen, Nassentsanden und Reinigen von Gussstücken aus Formblöcken (2) mit Einmalformen und zur Wiederaufbereitung des Sandes unter teilweiser Rückgewinnung des Wassers, dadurch gekennzeichnet, dass zum Formen Sand, dem ein Bindemittel beigemischt wird, verwendet wird, und dass sowohl der Sand als auch das zum Nassentsanden gebrauchte Wasser zur weiteren Verwendung wieder aufbereitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Formen Quarz- oder Zirkonsand verwendet und als Bindemittel Kaltharz oder Natriumsilikatlösung beigemischt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein ganzer Formblock (2) in einer Strahlkabine (1) einem Wasserstrahl (4) von hohem Druck ausgesetzt wird,
- in einem ersten Wasserausscheider (10) ausgeschwemmter Schlammbrei, Nasssand und Wasser getrennt werden,
- der Nasssand in eine Kammer (13, 14) mit Rührwerk geführt wird, in welcher das am Sand haftende Bindemittel in einem ersten Reinigungsschritt durch Aneinanderreiben (12) der Sandkörner weggeschauert wird,
- durch Zuführung (190) des abgetrennten Wassers ein zweiter Reinigungsschritt des Sandes eingeleitet wird,
- in einem zweiten Wasserabscheider, z. B. einem Schwing- oder Rotationsentwässerer oder einer Filterpresse, Formsand und Wasser (18, 21) endgültig getrennt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass einerseits

- der Sand getrocknet, gekühlt und der Wiederverwendung zugeführt, und andererseits
- das Wasser, eventuell unter Zuleitung von CO₂, z. B. in Form von Rauchgas, neutralisiert wird,
- dem Wasser ein Flockungsmittel (44), z. B. Eisenchlorid, Aluminiumsulfat oder ein Flockungshilfsmittel, z. B. Polyelektrolyt, beigegeben wird und
- in einem Absetzbehälter (51) soweit gereinigt wird, dass es wieder für das Strahlen in der Strahlkabine verwendet werden kann.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der wieder aufbereitete Nasssand einen Wasseranteil von 2 bis 15% enthält.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der aus der Strahlkabine (1) ausgeschwemmte Nasssand einem Magnetabscheider (7) und einem Brecher (8) zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Strahlkabine (1) mit einem Wasserdruck von bis zu 800 bar, vorzugsweise zwischen 350 und 700 bar, gearbeitet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das im ersten Wasserausscheider (10) abgeschiedene Wasser einem Zwischenbehälter (6), der nach der Hydrostrahlkabine (1) angeordnet ist, zugeführt wird, der einen Schlammbrei in einem Mischverhältnis zwischen 1 t Sand zu 7 m³ Wasser bis 1 t Sand zu 10 m³ Wasser aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der in der Kammer (13, 14) mit Rührwerk geschauerte Sand in einen Aufschlembbehälter (16) zu einem Schlammbrei in einem Mischverhältnis zwischen 1 t Sand zu 7 m³ Wasser bis 1 t Sand zu 10 m³ Wasser aufgeschwemmt und dem zweiten Wasserausscheider (18) zugeführt wird, von wo das ausgeschiedene Wasser wieder dem Aufschlembbehälter (16) zugeführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserausscheider mit Unterdruck arbeiten.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der wieder aufbereitete Sand noch durch Beheizen mit einem Brennstoff, z. B. Gas, getrocknet und das dabei entstehende Rauchgas für die Neutralisation des Abfallwassers verwendet wird.

12. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Hintereinanderschaltung
- einer Hydrostrahlkabine (1),
 - eines Magnetabscheiders (7) und eines Brechers (8) für Sandklumpen,
 - einen ersten Hydrozyklon (10) für das Grobauscheiden des Wassers aus dem Schlammbrei,
 - eine Scheuereinrichtung (12) für den Sand,
 - einen Aufschwemmbehälter (16) für den geschauerten Sand,
 - einen zweiten Hydrozyklon (18) für das zweite Grobauscheiden des dem Aufschwemmbehälter (16) wieder zugeführten Wassers aus dem entstandenen Schlammbrei, wobei von diesem Hydrozyklon eine Rückführleitung (17) für das ausgeschiedene Wasser zum Aufschwemmbehälter (16) führt,
 - einen Rotations- oder Schwingentwässerer (21) oder eine Filterpresse, der eine Sandtrocknungs- (23) und Sandkühleinrichtung (24) nachgeschaltet ist.

13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostrahlkabine (1) Wasserstrahldüsen (4) aufweist, die gegen den einzubringenden Formblock (2) zu gerichtet und mit einer Hochdruckpumpe (91) verbunden sind.

14. Anlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige der Düsen (4) schwenkbar gelagert sind.

15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die an einer Seitenwand der Strahlkabine (1) angeordneten Düsen (4) auf und ab bewegbar sind.

16. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Hydrostrahlkabine (1) und Brecher (8) ein Zwischenbehälter (6) für den Nasssand angeordnet ist, und dass vom ersten Hydrozyklon (10) eine Rücklaufleitung (11) zum Zwischenbehälter (6) führt, die das im Hydrozyklon ausgeschiedene Wasser zurückführt.

17. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass vom zweiten Hydrozyklon (18) eine Leitung (17, 30) für das ausgeschiedene Wasser zu einem Neutralisationsbehälter (31) führt, welcher Behälter von Kohlendioxyd, z. B. in Form von Rauchgas (32), durchströmt ist.

18. Anlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserleitung aus dem Neutralisationsbehälter (31) über eine Dosierpumpe (40) zu einem Mischkanal (41) geführt wird, in welchen Mischkanal eine Dosiereinrichtung (42, 43) für ein Flockungs- oder Flockungshilfsmittel (44) mündet.

19. Anlage nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Endreservoir (90) für das wiedergewonnene Wasser und dem Mischkanal (41) eine Kläreinrichtung, z. B. ein Absetzbecken (51) für die Schwerteile des geflockten Wassers, angeordnet ist.

20. Anlage nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass in der Leitung (60), zwischen Absetzbecken (51) und Endreservoir (90), ein Sicherheitsfilter (81) angeordnet ist, welcher zum Schutz der nachgeschalteten Hochdruckpumpe (91) und der Düsen (4) die Schwebestoffe, z. B. grösser als 5 bis 15 µm, zurückbehält.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1, sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Beim Sandgiessen, bzw. dem Entformen mittels Druckwasserstrahl, stellt sich einerseits das Problem einer rationalen Arbeitsweise und andererseits einer optimalen Wirtschaftlichkeit bezüglich Verwendung der Hilfsstoffe, d. h. Sand und Wasser. Teilweise wird hochwertiger und deshalb auch teurer Sand verwendet. Das Wasserstrahlen benötigt viel Wasser, das nicht ungeklärt abgeleitet werden kann.

Ziel der Erfindung ist eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit beim Sandformen und Entformen durch die Wiederverwendbarmachung von Sand und Wasser, was praktisch einen in sich geschlossenen Materialkreislauf ergibt.

Dies wird beim eingangs erwähnten Verfahren erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 enthaltenen Merkmale erreicht. Eine besondere Verfahrensform ist durch die im Patentanspruch 3 aufgeführten Merkmale gekennzeichnet. Eine Erweiterung des Verfahrens ergibt sich durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 4.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Anlage gemäss Patentanspruch 12.

Die anhand der Zeichnungen beschriebene Gesamtanlage eignet sich besonders zum Entfernen von Kernen und von verlorenen Formen, also Einmalformen, bei denen ein Quarzsand, Zirkonsand od. dgl. verwendet wird, dem ein Bindemittel, z. B. Kaltharz, Natriumsilikatlösung (Wasserglas), beigemischt wird.

Eine Wiederverwendung von Sand und Wasser ist also von grossem Vorteil. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich schon daraus ersehen, dass, bei zweckdienlicher Ausführungsform, eine mittelgrosse Anlage, bei einem Sandumsatz von 10 t Sand, einen stündlichen Wasserverbrauch von 8 m³ aufweist.

Auf beiliegender Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zum Nassentsanden eines Formblockes und zum Regenerieren von Sand und Wasser zur Wiederverwendung, schematisch dargestellt und nachfolgend beschrieben.

Fig. 1 zeigt das Entformen und die Wiederaufbereitung des Sandes,

Fig. 2 die Wiederaufbereitung des Strahlwassers sowie des für die Sand-Wiederaufbereitung verwendeten Wassers.

Die nachstehend aufgeführten Zahlenangaben stellen die wirtschaftlichsten Werte für einen bestimmten Fall dar. Sie sind für andere Fälle schlecht geeignet, bewegen sich aber im in den Patentansprüchen angegebenen Rahmen.

Mit 1 ist die Reinigungs- oder Hydrostrahlkabine, in deren Innerem der gegossene Formblock 2, d. h. Gussstück mit verlорener Sandform, auf einen vorzugsweise drehbaren Rost 3 abgestellt wird. Über die Innenwände der Kabine sind vorzugsweise schwenkbare Wasserstrahldüsen 4 angeordnet, die gegen den Tisch zu gerichtet sind. Die Stellungen der Strahldüsen können von aussen gesteuert werden. Bei einer Ausführungsvariante können die an den Seitenwänden angeordneten Strahldüsen gemeinsam auf und ab bewegt werden, so dass der ganze Formblock von den Wasserstrahlen der Düsen bestrichen wird und der Sand in Sandbrocken zerteilt wird.

Die Hydrostrahlkabine arbeitet mit einem Wasserdruck von 450 bar. Dieser kann je nach Sand und Gussform bis zu 800 bar erreichen, vorzugsweise 350 bis 700 bar.

Der abgestrahlte Sand fällt mit dem Wasser und dem Gussstück auf die feingelochte Trennförderrinne, eine Rutsche 5 oder ein Band ab, wo er unter dem Magnetabscheider 7 durchgeführt wird, um allfällige Eisenreste auszuscheiden. Die abgestrahlten Sandklumpen, die nicht aus der perforier-

ten Rutsche direkt in den Zwischenbehälter 6 gelangen, gelangen über den Brecher 8 in diesen Behälter 6.

Im beschriebenen Beispiel werden pro Stunde 25 Blöcke à 40 × 40 × 50 cm entformt, was bei einem Druckwasseranfall von 2 m³/h einen Sandanfall von 2.6 t/h ergibt. Im Zwischenbehälter 6 wird der Sand unter Beimischung von 21.9 m³/h Wasser aus dem ersten Hydrozyklon zu einem Sandbrei vermengt.

Über die Pumpe 9 und die Leitung 90 wird der Sandbrei dem ersten Hydrozyklon 10 zugeführt, von wo das ausgeschiedene Wasser (ca. 21.9 m³/h) über die Rückleitung 11 zum ersten Zwischenbehälter 6 gelangt.

Der ausgeschleuderte Nasssand 2.6 t/h und 1.1 m³/h Wasser fällt in die erste von zwei achteckigen Kammern einer Scheuereinrichtung 12. Jede Kammer weist ein Rührwerk auf, wobei das Rührwerk der ersten Kammer 13 den Sinkprozess des Sandes verzögert und dasjenige der zweiten Kammer 14 den Sand dem oben liegenden Anschluss 15 der Leitung 150 zum Aufschwemmbehälter 16 führt. Durch die intensive Turbulenz in den Kammern werden die Sandkörner derart aneinander gerieben, dass die Wasserglasumhüllung abspaltert. Der Durchgang eines Sandkornes durch die Scheuereinrichtung beträgt 4 bis 6 Min. Die Leistung der Scheuereinrichtung beträgt im beschriebenen Beispiel 2.6 t/h Sand in 1.1 m³/h Wasser. Die abgescheuerten Hüllteile werden vom Wasser mitgerissen und gelangen mit dem Wasser zum Reinigungsprozess.

Zur weiteren Verarbeitung des Sandes werden dem Aufschlemmbehälter 16 durch die Leitung 17 21.9 m³/h Wasser aus dem zweiten Hydrozyklon 18 zugeleitet, so dass die Pumpe 19 pro Stunde einen Schlammbrei von 2.6 t Sand gemischt mit 23 m³ Wasser durch die Leitung 190 zum zweiten Hydrozyklon fördert. Das ausgeschiedene Wasser wird dem Zwischenbecken 20 zugeleitet, von wo es zum Teil in den Aufschlemmbehälter 16 und zum Teil dem Regenerierungsprozess (Fig. 2) zugeleitet wird.

Der Sand aus dem zweiten Hydrozyklon gelangt als Nasssand (2.6 t/h Sand und 1.1 m³/h Wasser) in den Schwingentwässerer 21, von wo ihm noch 0.55 m³/h Wasser entzogen wird. Das Wasser gelangt durch die Leitung 22 in den Aufschlemmbehälter 16, der Sand dagegen wird in den Anlageteilen 23 und 24 getrocknet, gekühlt und über ein Reservesilo 25 dem pneumatischen Sender als regenerierter Sand für die Herstellung neuer Formen zugeleitet. Das restliche Trocknen des feuchten Sandes erfolgt mittels Öl- oder Erdgasbeheizung und nachträglichem Kühlen auf min. 35 °C.

Die im Beispiel angegebenen Zahlenwerte gelten – wie bereits erwähnt – nur für dieses Beispiel. Der Schlammbrei im Zwischenbehälter 6 und im Aufschlemmbehälter 16 weist ein Mischverhältnis zwischen 1 t Sand zu 7 m³ Wasser, bis 1 t zu 10 m³ Wasser auf. Der nassregenerierte Sand enthält einen Wasseranteil von 2 bis 15%.

Die einzeln dargestellten und beschriebenen Bauelemente können durch andere Bauelemente ersetzt sein, vorausgesetzt sie erfüllen die gleiche Funktion, z. B. können anstelle des Schwingentwässerers 21 auch ein Rotationsentwässerer oder eine Filterpresse verwendet werden. Die Hydrozyklone 10 und 18 können mit Unter- oder Atmosphärendruck arbeiten.

Der Anlageteil gemäss Fig. 2 dient der Wiederaufbereitung des im Becken 20 gesammelten überschüssigen Wassers aus der Strahlkabine 1, dem Zwischenbehälter 6 und dem Aufschlemmbehälter 16 sowie dem zweiten Hydrozyklon 18. Das Wasser ist durch das dem Sand beigegebene Soda alkalisch und gelangt über die Leitung 30 in die Neutralisationskammern 31, wo es im Gegenstrom 32 mit CO₂

in Form von Rauchgas neutralisiert wird. Dabei kann das Rauchgas aus dem Trocknungsprozess des Sandes verwendet werden. Hierauf gelangt das Wasser über die erste Dosierpumpe 40 in den Behandlungsraum 41 des mit einer Förderschnecke 42 versehenen Vorratsbehälters 43 für ein Flockungsmittel 44. Wasser und Flockungsmittel fließen in das Reaktionsgefäß 45, in welchem durch das Rührwerk 46 eine intensive Mischung erfolgt.

Über die zweite Dosierpumpe 50 wird das Gemisch dem Absetzbehälter 51 zugeleitet, von wo der sich absetzende Schlamm über den Auslass 52 abgesogen wird, während das geklärte Wasser über die Wände 53 in den Überfallkanal 54 und die Leitung 60 zu einem Zwischenreservoir 61 gelangt. Am Zwischenreservoir sind Niveausonden 62 angeordnet, die der Messung des Reinheitsgrades des Wassers und der Steuerung der Dosierpumpen 40, 50, 70 dienen.

4

Das saubere Wasser kann direkt über die Leitung 71 oder das Ventil 80 und den Filter 81 dem Wasserreservoir 90 zur Speisung der Hochdruckwasserpumpe 91 zugeleitet werden. Der Filter 81 ist als Sicherung eingebaut, damit keine 5 die Hochdruckpumpe und/oder die Hochdruckdüsen beschädigende Schwebstoffe zu diesen Teilen gelangen. Normalerweise werden Schwebstoffe in der Mindestgrösse von 5 bis 15 µm zurückgehalten.

10 Statt eines Flockungsmittels 44, z. B. Eisenchlorid oder Aluminiumsulfat oder zusätzlich dazu, kann ein Flockungshilfsmittel, z. B. ein Polyelektrolyt, beigemengt werden.

Selbstverständlich kann in jeder Stufe der Gesamtanlage Frischwasser beigemengt werden. Es sei aber festgehalten, 15 dass über 85% des verwendeten Wassers regeneriert und entweder als sauberes Abwasser abgelassen oder zur Entformung wiederverwendet werden kann.

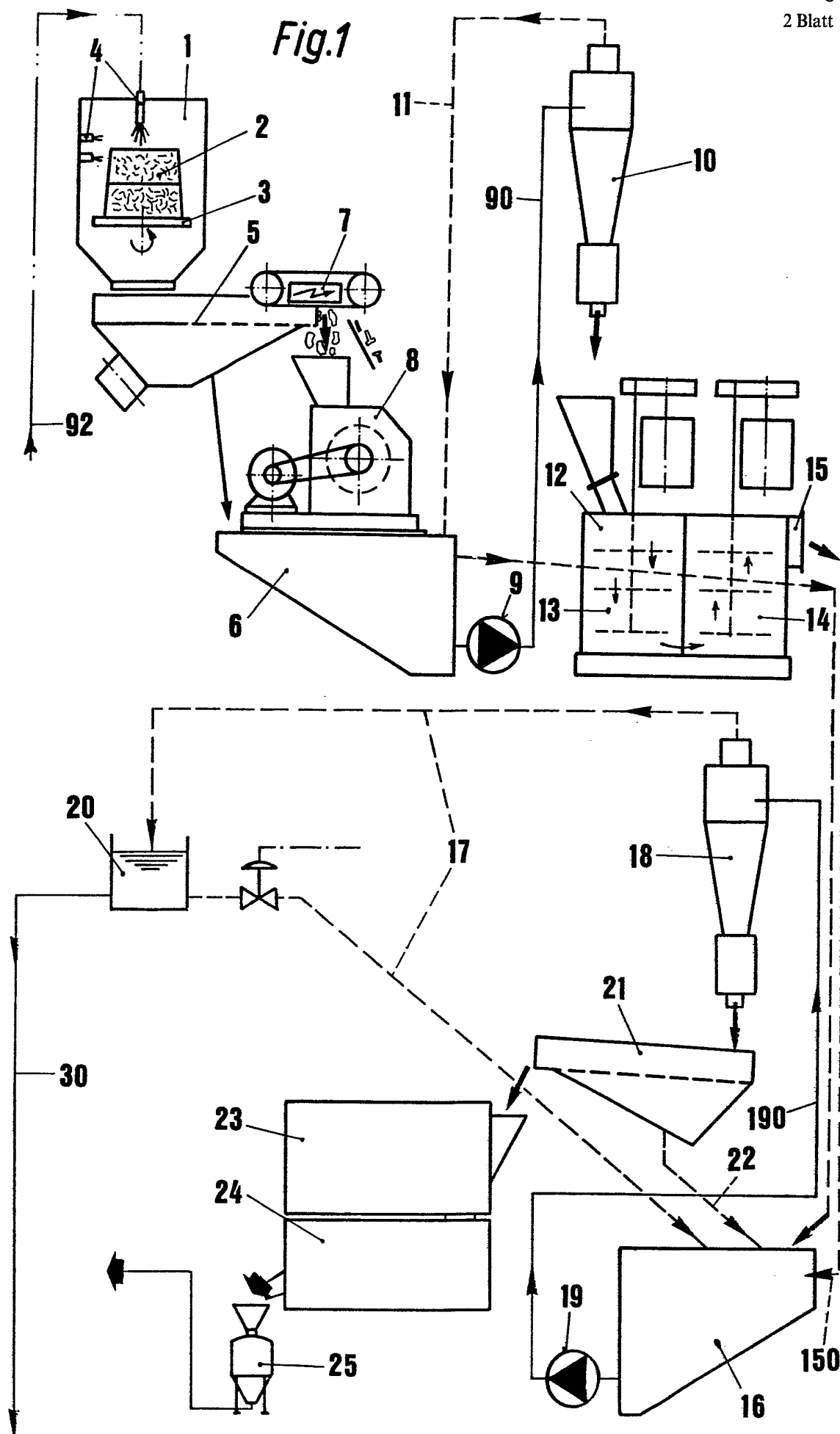


Fig.2

