



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 922 515 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(51) Int. Cl.⁶: B22D 43/00, F27D 3/15,
C21C 7/00

(21) Anmeldenummer: 97810957.7

(22) Anmeldetag: 09.12.1997

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

(71) Anmelder:
ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH
79618 Rheinfelden (DE)

(72) Erfinder:
• Franke, Alois
79618 Rheinfelden (DE)

• Ost, Gerhard
79618 Rheinfelden (DE)
• Loechner, Klaus
79618 Rheinfelden (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG
Seuzachstrasse 2
Postfach 366
8413 Neftenbach/Zürich (CH)

(54) Vorrichtung zum automatischen Austrag von Krätze aus einem Abkrätztrog

(57) Bei einer Vorrichtung zum automatischen Austrag von auf flüssigem Metall schwimmender Krätze aus einem Abkrätztrog (20) wird die Krätze mittels einer teilweise in das flüssige Metall eintauchenden Platte (44) abgezogen. Die in Abzugsrichtung (x) verfahrbare

Platte (44) ist kammartig ausgebildet und der Abkrätztrog (20) weist auf seiner Austragsseite eine schräg verlaufende Trogwand (50) als Abstreiffläche für die Platte (44) auf.

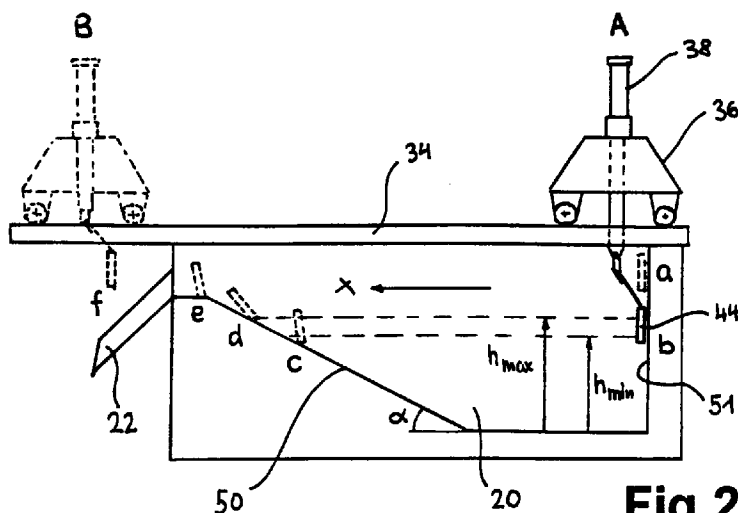


Fig. 2

EP 0 922 515 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Austrag von auf flüssigem Metall schwimmender Krätze aus einem Abkrätztrog durch Abziehen der Krätze mittels einer teilweise in das flüssige Metall eintauchenden Platte.

[0002] Beim Einschmelzen von stark verunreinigtem Metall, wie es beispielsweise bei der Aufbereitung von Abfällen in Recyclinganlagen anfällt, entsteht in erheblichem Ausmass Krätze, die in einer Umschmelzanlage ausserhalb des Hauptherdes in einem separaten Abkrätztrog vom flüssigen Metall abgetrennt wird.

[0003] Bei einem bekannten Krätzeaustragsverfahren wird die Krätze mittels einer teilweise in das flüssige Metall eintauchenden Platte von der Oberfläche des flüssigen Metalls abgezogen und aus dem Abkrätztrog entfernt. Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, dass bei unvorsichtigem Abziehen der Krätze ein erheblicher Anteil an flüssigem Metall zusammen mit der Krätze ausgetragen wird. Hinzu kommt, dass bei diesem herkömmlichen Austragsverfahren eine Automatisierung praktisch nicht möglich ist.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine einfache und automatische Krätzeaustragsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche einen effizienten Austrag der Krätze ohne nennenswerte Verschleppung von flüssigem Metall ermöglicht.

[0005] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass die in Abzugsrichtung verfahrbare Platte kammartig ausgebildet ist und der Abkrätztrog auf seiner Austragsseite eine schräg verlaufende Trogwand als Abstreiffläche für die Platte aufweist.

[0006] Durch die kammartige Ausbildung der Platte wird die Krätze, die üblicherweise zu grösseren Agglomeraten zusammenbackt, von den Kammzähnen mitgenommen, währenddem das flüssige Metall zwischen den Zähnen abfliessen kann. Dieser Vorgang wirkt sich insbesondere beim Anstieg der Platte an der schräg verlaufenden Trogwand positiv auf die Abtrennung von an der Krätze anhaftendem Flüssigmetall auf. Durch das Absteifen der Platte an der schrägen Trogwand wird die Krätze zusätzlich zusammengedrückt, so dass das anhaftende Flüssigmetall zu grösseren Tropfen koagulierte und zwischen den Kammzähnen in den Abkrätztrog zurückfliessen kann.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Platte vertikal verschiebbar an einem auf Schienen in Abzugsrichtung verfahrbaren Wagen angeordnet, wobei die Platte zur vertikalen Verschiebung zweckmässigerweise mit pneumatischen Zylindern verbunden ist.

[0008] Bevorzugt ist die Platte aus einer vertikalen Grundstellung in Gegenrichtung zur Abzugsrichtung verschwenkbar, wobei die Schwenkbewegung der Platte in Abzugsrichtung vorzugsweise durch einen Anschlag begrenzt ist. Bei dieser Konstruktionsweise

kann die Platte während ihrer Verschiebung im Abkrätztrog im wesentlichen eine vertikale Lage einnehmen und liegt während des Abstreifvorganges mit ihrem Gewicht der schrägen Trogwand an. Die Stabilität der Vertikallage und ein erhöhter Anpressdruck an der Trogwand kann mit der Anordnung eines Gegengewichtes, welches eine in Abzugsrichtung auf die Platte wirkende Kraft erzeugt, erreicht werden.

[0009] Die aus dem Abkrätztrog ausgetragene heisse Krätze kann direkt in ein Transportgefäss gegeben werden. Da die Krätze je nach Herkunft des eingeschlossenen Metalls auch Stoffe enthalten kann, die zur Selbstentzündung neigen, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung eine Abkühlung der Krätze unmittelbar nach deren Austrag aus dem Abkrätztrog vorgesehen. Hierzu ist auf der Austragsseite des Abkrätztroges ein gekühltes rotierendes Rohr zur Aufnahme und zum Weitertransport der Krätze unter gleichzeitiger kontinuierlicher Abkühlung der Krätze angeordnet, wobei das Rohr zur Unterstützung des automatischen Transportes der Krätze gegenüber der Horizontalen geneigt ist. Die auf diese Weise innerhalb des Rohres kontinuierlich abgekühlte Krätze kann am Rohrausgang in einen Transportbehälter gegeben werden. Der durch die rasche Abkühlung im Rohr verminderte Metallabbrand führt zu einer höheren Metallausbeute bei der Krätzeaufbereitung.

[0010] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 die Draufsicht auf eine Umschmelzanlage für Aluminiumschrott;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Abkrätzstation;
- Fig. 3 die Draufsicht auf die Abkrätzstation von Fig. 2;
- Fig. 4 die Frontansicht auf eine Abstreiferplatte;
- Fig. 5 die Seitenansicht der Abstreiferplatte von Fig. 4 mit zugehöriger Aufhängung.

[0011] Eine in Fig. 1 dargestellte Anlage zum Umschmelzen von beispielsweise durch Pyrolyse aufbereitetem Aluminium aus aluminiumhaltigen Abfällen oder Aluminiumschrott umfasst einen sogenannten Sidewell-Schmelzofen mit einem beheizten Hauptherd 12 und einem Schmelztrog 16, der über eine Pumpkammer 14 mit Metallpumpe mit dem Hauptherd 12 in Verbindung steht. Der mit einem Rührwerk 18 ausgestattete Schmelztrog 16 ist unter Zwischenschaltung eines Abkrätztroges 20 wiederum mit dem Hauptherd 12 verbunden, so dass die Anordnung einen vom Hauptherd 12 ausgehenden und wieder in diesen zurückführenden Flüssigmetallkreislauf beinhaltet. Die einzelnen Anlageteile des Sidewell-Schmelzofens, d.h.

der Hauptherd 12, die Pumpkammer 14, der Schmelztrog 16 und der Abkrätztrog 20, sind durch Tauchwände mit bodennahen Verbindungsöffnungen oder durch bodennahe Verbindungskanäle untereinander verbunden.

[0012] Zur Beschickung des Schmelztroges 16 mit zum Umschmelzen aufbereiteten Aluminiumabfällen ist beispielsweise ein Förderband als Metalleintrageeinrichtung 30 vorgesehen. Die in den Schmelztrog 16 zugegebenen Aluminiumabfälle werden dort über das Rührwerk 18 in die bereits vorhandene Metallschmelze eingeührt. Die zum Aufschmelzen benötigte Energie wird dem im Hauptherd 12 aufgeheizten und im Kreislauf geführten Flüssigmetall entnommen.

[0013] Bei der Aufbereitung von aluminiumhaltigen Abfällen aller Art ist eine vollständige Abtrennung nicht aluminiumhaltiger Bestandteile praktisch nicht durchführbar. Das im Schmelztrog 16 in flüssiges Metall eingeührte Aluminium enthält neben oxidischen Bestandteilen oft auch anhaftende oder eingeschlossene Kokspartikel aus einer vorgängigen Pyrolyse sowie beispielsweise eingeschlossene Teile von nicht vollständig abgetrennten Weissblechdosen. Diese Verunreinigungen sammeln sich im Abkrätztrog 20 an und schwimmen dort als Krätze auf der freien Flüssigmetalloberfläche. Mit einer weiter unten anhand der Fig. 2 bis 5 näher beschriebenen Abkrätzvorrichtung wird die Krätze im Abkrätztrog von der freien Flüssigmetalloberfläche abgestreift und über einen Krätzeaustragstrichter 22 ausgetragen.

[0014] Die noch heisse Krätze, deren Temperatur im Zeitpunkt des Austrags in der Grössenordnung von 700°C liegt, weist einen Aluminiumanteil von etwa 10 bis 20% auf. Insbesondere bei Anwesenheit von Magnesium oder Kohlepartikeln tritt oft eine Selbstentzündung mit starker Oxidation des Aluminiums ein, so dass der Anteil an metallischem Aluminium in der Krätze stark vermindert wird. Bei der in Fig. 1 gezeigten Anlage ist deshalb zur Verhinderung von Oxidationsreaktionen mit entsprechendem Aluminiumverlust in der Krätze eine rasche Abkühlung der Krätze vorgesehen. Zu diesem Zweck wird die heisse Krätze über einen Krätzeeintragstrichter 24 in ein rotierendes Krätzekühlrohr 26 eingetragen. Das beispielsweise mit Wasser gekühlte Rohr 26 ist gegenüber der Horizontalen leicht geneigt angeordnet, so dass durch die Rotation ein Transport der Krätze von der Eintragsseite zur Austragsseite des Rohres 26 erfolgt. Die derart abgekühlte Krätze wird am Austragsende des Krätzekühlrohres 26 in einem Krätze-transportbehälter 28 aufgefangen. Die auf diese Weise rasch abgekühlte Krätze kann problemlos zwischengelagert werden, ohne dass mit Selbstentzündungen bzw. Abbrand gerechnet werden muss. Das mit der Krätze aus dem Abkrätztrog 20 ausgetragene metallische Aluminium bleibt damit weitgehend erhalten und kann mit guter Ausbeute bei einer späteren Aufbereitung der Krätze rezykliert werden.

[0015] Der Hauptanteil des über die Beschickungsein-

richtung 30 in den Schmelztrog 16 eingeührten Aluminiums bleibt im oben beschriebenen Flüssigmetallkreislauf zurück und führt zu einer Erhöhung des Metallstandes im Hauptherd 12 und entsprechend im Abkrätztrog 20. Wird ein vorgegebener maximaler Metallstand erreicht, so wird über eine Abstichöffnung 32 im Hauptherd 12 solange Flüssigmetall abgezogen, bis der Metallstand auf einen vorgegebenen Minimalwert abgesunken ist.

[0016] Wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt, sind auf den längsseitigen Rändern des Abkrätztroges 20 Laufschiene 34 für einen in Längs- bzw. Abkrätzrichtung x verfahrenen Wagen 36 angeordnet. Am Wagen 36 sind zwei pneumatische Zylinder 38 für eine absenk- und anheb- bare Abstreiferplatte 44 befestigt.

[0017] Die in Fig. 4 gezeigte Abstreiferplatte 44 weist eine Länge s auf, die im wesentlichen der Breite m des Abkrätztroges 20 entspricht. Die Abstreiferplatte 44 hat die Form eines Kammes mit Zähnen 52, die durch Ausnehmungen 54 einer Breite t von beispielsweise 20 mm voneinander beabstandet sind. Die Abstreiferplatte 44 ist gemäss Fig. 5 über eine Halterung 42 an einem mittels der pneumatischen Zylinder 38 in vertikaler Richtung betätigbaren Gestänge 40 angelenkt. Am Gestänge 40 ist ein Anschlag 46 für die Halterung 42 so angeordnet, dass die Abstreiferplatte 44 ohne zusätzliche äussere Krafteinwirkung eine vertikale Lage einnimmt. Der Druck der Halterung 42 auf den Anschlag 46 wird durch ein rückwärtig an der Halterung 42 angeordnetes Gegengewicht 48 noch verstärkt.

[0018] Die Funktionsweise der Abkrätzvorrichtung wird nachfolgend anhand der Fig. 2 erläutert.

[0019] Die über die Breite m des Abkrätztroges 20 angeordnete Abstreiferplatte 44 wird in der Stellung A des Wagens 36 im Bereich der dem Krätzeaustragstrichter 22 entfernten Trogwand 51 mittels der pneumatischen Zylinder 38 abgesenkt und taucht in das flüssige Metall ein, dessen Metallstand durch zeitweilige Metallentnahme über die Abstichöffnung 32 des Hauptherdes 12 zwischen einer minimalen Höhe $h_{\min}$ und einer maximalen Höhe $h_{\max}$ gehalten wird. Der Wagen 36 wird nun aus seiner Ausgangsstellung A langsam gegen die dem Krätzeaustragstrichter 22 benachbarte Trogwand 50 verfahren. Hierbei schiebt die Abstreiferplatte 44 die auf dem flüssigen Metall schwimmende Krätze in Längsrichtung x des Abkrätztroges 20 gegen den Krätzeaustragstrichter 22. Ein Aufschwimmen der Abstreiferplatte 44 wird durch das Gegengewicht 48 verhindert.

[0020] Die dem Krätzeaustragstrichter 22 benachbarte Trogwand 50 ist als Schrägwand mit einem Neigungswinkel α von beispielsweise 45° ausgestaltet. Trifft die Abstreiferplatte 44 auf der schrägen Trogwand 50 auf, so wird sie auf ihrem weiteren Verschiebungsweg aus dem flüssigen Metall herausgezogen. Hierbei wirkt die Abstreiferplatte 44 als Rechen, in welchem die Krätze von den Zähnen 52 zurückgehalten wird und das Metall durch die Ausnehmungen 54 in den Abkrätztrog

20 zurücklaufen kann. Während dieser Anstiegsphase der Abstreiferplatte 44 an der schrägen Trogwand 50 erfolgt ein Verschwenken der Halterung am Gestänge 40 derart, dass die Halterung 42 sich vom Anschlag 46 weg bewegt. In dieser Phase führt das Gegengewicht 48 zu einer Erhöhung des Anpressdruckes der Abstreiferplatte 44 auf der Schrägfläche der Trogwand 50. Bei weiterem Verfahren des Wagens 36 in Abkrätzrichtung x erreicht die Abstreiferplatte 44 den Rand des Abkrätztroges 20 und wird über diesen hinweggeschleppt, so dass die vor der Abstreiferplatte 44 hergeschobene Krätze in den Krätzeaustragstrichter 22 fällt. Nach erfolgtem Krätzeaustrag befindet sich der Wagen 36 in seiner Endstellung B. Mittels der pneumatischen Zylinder 38 wird die Abstreiferplatte 44 in ihre Transportstellung hochgezogen und der Wagen 36 für den nächsten Krätzeabstreifvorgang wieder in seine Ausgangsstellung A zurückgefahren.

[0021] Der Weg der Abstreiferplatte 44 im Verlauf eines Verfahrzyklus des Wagens 36 aus seiner Ausgangsstellung A in die Endstellung B und wieder zurück in die Ausgangsstellung A ergibt sich aus Fig. 2 wie folgt:

a Die Abstreiferplatte 44 befindet sich in ihrer hochgefahrenen Transportstellung.

b Die Abstreiferplatte 44 taucht in das flüssige Metall ein und befindet sich in ihrer abgesenkten Schiebstellung.

c Die Abstreiferplatte 44 liegt der schrägen Trogwand 50 an.

d Die Abstreiferplatte 44 steigt in schleifendem Kontakt mit der Trogwand 50 an dieser hoch. Etwa zu diesem Zeitpunkt wird die Abstreiferplatte 44 mittels der pneumatischen Zylinder 38 bereits teilweise hochgezogen, ohne jedoch den Kontakt mit der Trogwand 50 zu verlieren.

e Die Abstreiferplatte 44, die nun zu einem wesentlichen Teil bereits hochgezogen ist, liegt dem Trogrand auf

f Die Abstreiferplatte 44 befindet sich ausserhalb des Bereichs des Abkrätztroges 20 in hochgefahrner Transportstellung. Wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich, erfolgt das vorzeitige teilweise Hochziehen der Abstreiferplatte 44 aus Gründen der Betriebssicherheit, damit die Abstreiferplatte 44 nach dem Überfahren des Trograndes keine starke Schwingungsbewegung mit der damit verbundenen Gefahr des Wegschleuderns von heisser Krätze ausführt.

[0022] Aus Gründen der besserem Übersicht ist das Antriebssystem zum Verfahren des Wagens 36 in der

Zeichnung nicht dargestellt. Bei einer einfachen und betriebssicheren Ausführungsform ist der Wagen 36 an einer motorisch angetriebenen umlaufenden Kette angelenkt. Der Antrieb des Wagens 36 und die pneumatischen Zylinder 38 sind bevorzugt mit einer elektronischen Steuerung versehen. Die Anzahl der pro Zeiteinheit durchzuführenden Abkrätzzyklen richtet sich nach der Menge der im Abkrätztroge 20 anfallenden Krätze.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Austrag von auf flüssigem Metall schwimmender Krätze aus einem Abkrätztroge (20) durch Abziehen der Krätze mittels einer teilweise in das flüssige Metall eintauchenden Platte (44),
dadurch gekennzeichnet, dass
die in Abzugsrichtung (x) verfahrbare Platte (44) kammartig ausgebildet ist und der Abkrätztroge (20) auf seiner Austragsseite eine schräg verlaufende Trogwand (50) als Abstreiffläche für die Platte (44) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (44) vertikal verschiebbar an einem auf Schienen (34) in Abzugsrichtung (x) verfahrbaren Wagen (36) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (44) zur vertikalen Verschiebung mit pneumatischen Zylindern (38) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (44) aus einer vertikalen Grundstellung in Gegenrichtung zur Abzugsrichtung (x) verschwenkbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung der Platte (44) in Abzugsrichtung (x) durch einen Anschlag (46) begrenzt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (44) über ein Gegengewicht (48) mit einer in Abzugsrichtung (x) wirkenden Kraft beaufschlagbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Austragsseite des Abkrätztroges (20) ein gekühltes rotierendes Rohr (26) zur Aufnahme und zum Weitertransport der Krätze unter gleichzeitiger kontinuierlicher Abkühlung der Krätze angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (26) zum automatischen

Transport der Krätze geneigt angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

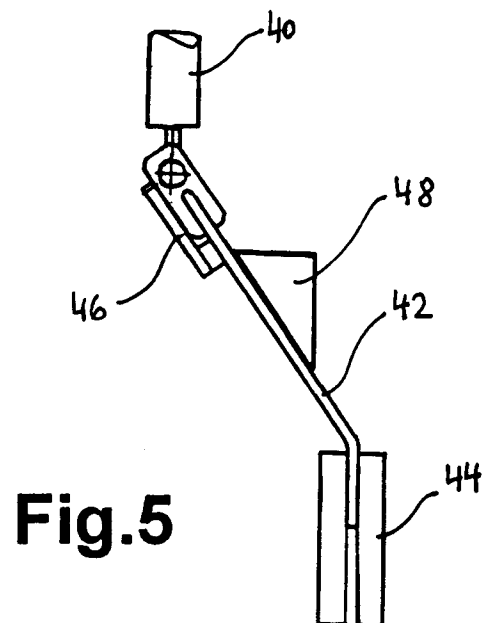
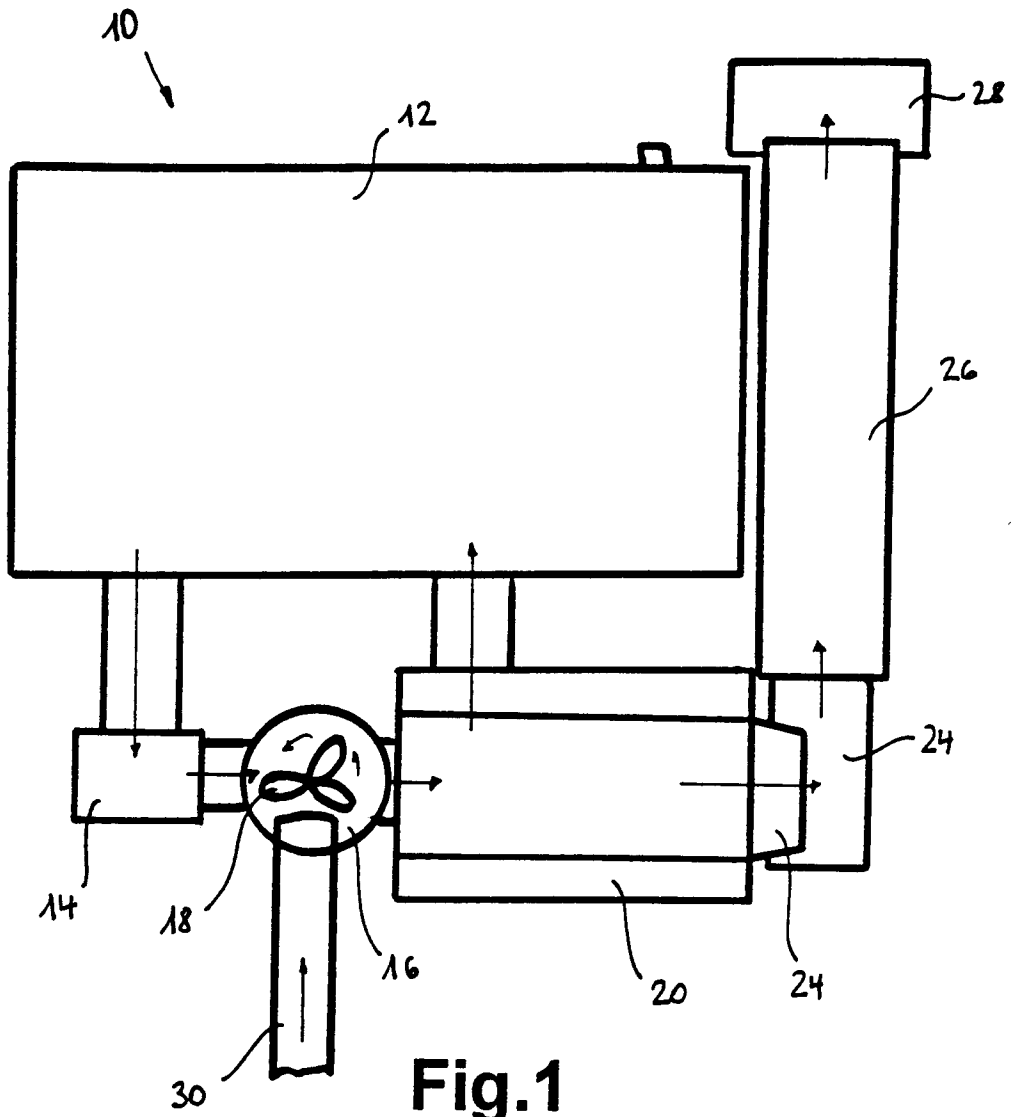
40

45

50

55

5



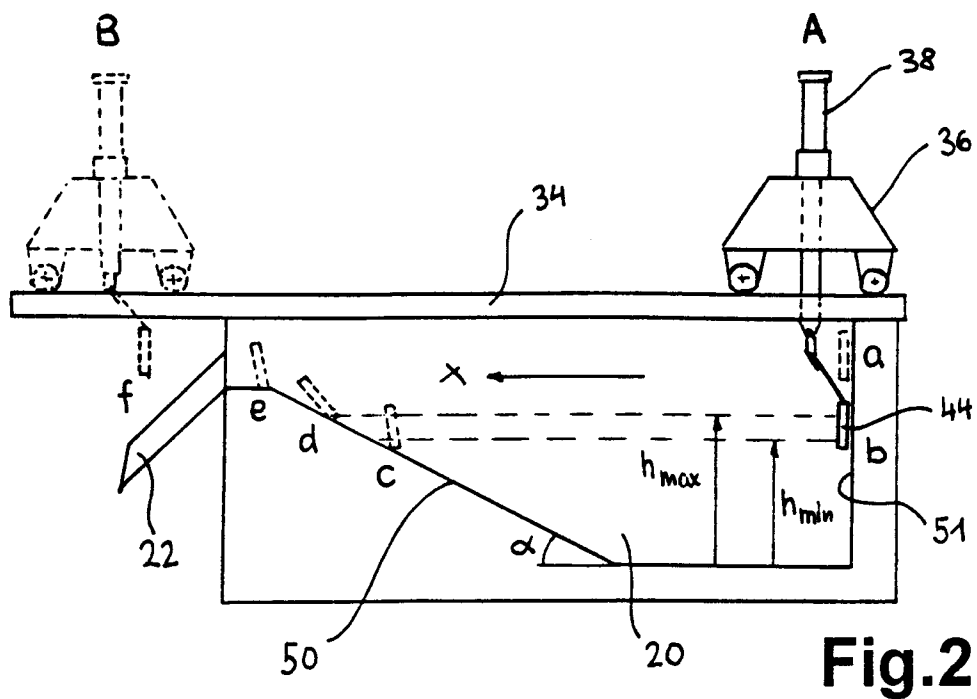


Fig.2

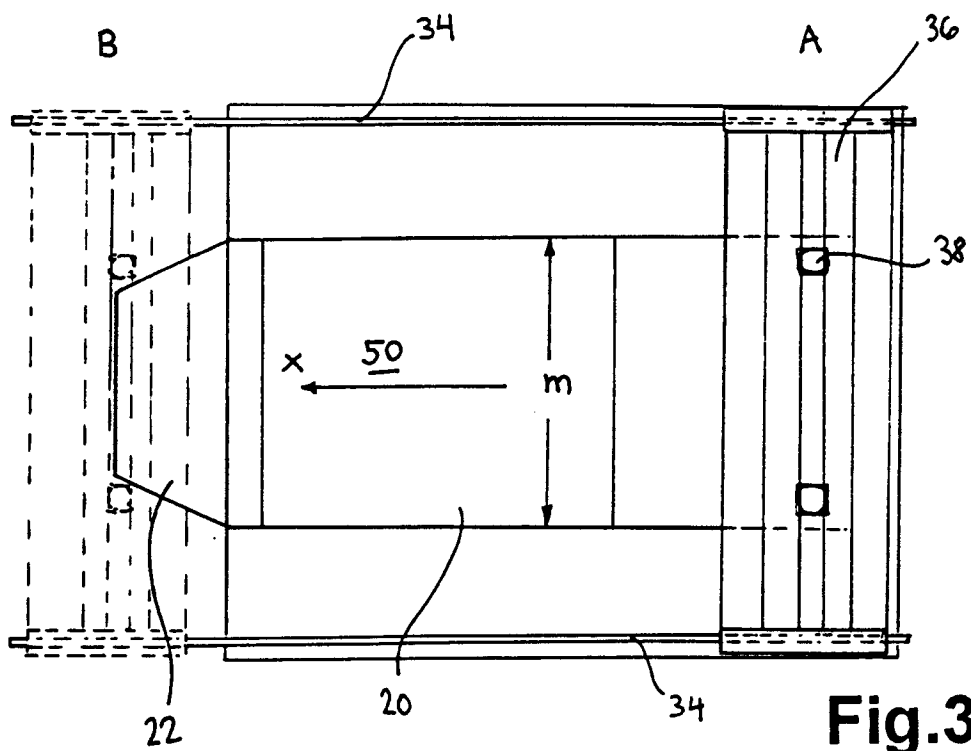


Fig.3

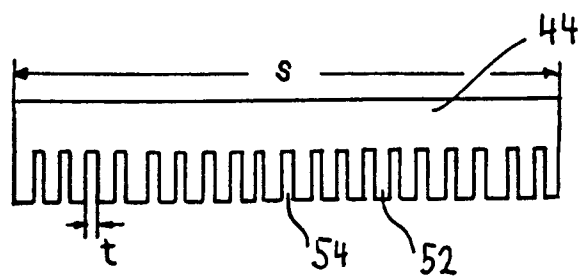


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0957

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 33 03 810 A (ASS LEAD MFG LTD) * Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 26; Abbildungen 1-5 *	1	B22D43/00 F27D3/15 C21C7/00
Y	* Seite 6, Zeile 4 - Seite 7, Zeile 35 *	2-4,7,8	
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 023 (M-1541), 14.Januar 1994 & JP 05 261522 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP), 12.Oktober 1993, * Zusammenfassung *	7,8	
Y	----- GB 1 407 757 A (LOUISE NV SA) * Seite 3, Zeile 17 - Zeile 36; Abbildungen 3,4 *	2,3	
Y	----- DE 12 57 811 B (DEMAG AG) * das ganze Dokument *	2,3	
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 458 (M-880), 17.Oktober 1989 -& JP 01 178364 A (NKK CORP;OTHERS: 01), 14.Juli 1989, * Zusammenfassung *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D F27D C21C C21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28.April 1998	Prüfer 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)