

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251918 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

Fig. 1

(S7) Zusammenfassung: Vorrichtung zur induktiven Erwärmung einer Metallschmelze, die mindestens eine Schmelzkammer mit einem Induktor, eine Materialzufuhr und eine Abgabekammer für die Metallschmelze aufweist, wobei die Abgabekammer einen Übergabeabschnitt aufweist, der zur Abgabe von Metallschmelze an ein nachgelagertes Aggregat ausgebildet ist, und die Materialzufuhr ansprechend auf ein Füllstandssignal der Schmelzkammer Material zuführt, wobei eine Füllstands-Messeinrichtung vorgesehen ist, die einen Füllstand der Metallschmelze erfasst und die Materialzufuhr mit dem Füllstandssignal ansteuert, wenn der Füllstand einen vorbestimmten Mindestfüllstand unterschreitet.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vorrichtung zur induktiven Erwärmung von Metall

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur induktiven Erwärmung von Metall, insbesondere zur induktiven Erwärmung einer Metallschmelze, wobei die Vorrichtung mindestens eine Schmelzkammer mit mindestens einem Induktor, eine Materialzufuhr und eine Kammer für die Metallschmelze aufweist. Eine solche Vorrichtung wird auch als Mehrkammerschmelzofen bezeichnet.

Aus DE 10 2021 121 030 A1 ist ein Mehrkammerschmelzofen zum Schmelzen von Schrott aus Metall, insbesondere Aluminiumschrott, bekannt geworden, der eine Schmelzkammer für Beschickungsgut besitzt, in der Verunreinigungen am Beschickungsgut entfernt werden können. Der Mehrkammerschmelzofen besitzt weiterhin eine Heizkammer, die mit der wenigstens einen Schmelzkammer verbunden ist und eine Einrichtung zur Wärmezufuhr aufweist. Zur Beschickung des Mehrkammerschmelzofens mit Schrott ist ein Chargierherd bekannt, über den der Metallschrott zugeführt wird.

Aus DE 15 83 460 A1 ist ein Rinnen-Induktor bekannt geworden, der an der Unterseite eines Ofens angeordnet ist und die sich im Ofen befindliche Schmelze erwärmt. Der Rinnen-Induktor umfasst eine halbkreisförmig verlaufende, aus einem feuerfesten Material gebildete Rinne, die einen Einlass und einen Auslassabschnitt aufweist und im Betrieb mit flüssigem Metall gefüllt ist. Eine Induktionsspule des Induktors wird von Wechselstrom durchflossen und initiiert in der Metallschmelze Wirbelströme, die zur Erwärmung dieser führen. Neben den Rinnen-Induktoren sind auch Tiegel-Induktoren bekannt, wie beispielsweise in DE 10 2017 102 924 A1.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur induktiven Erwärmung einer Metallschmelze bereitzustellen, die kontinuierlich und

- 2 -

unterbrechungsfrei eine nachgelagerte Produktionsanlage mit einer Metallschmelze versorgen kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorgesehen und ausgebildet zur induktiven Erwärmung einer Metallschmelze. Die Vorrichtung besitzt mindestens eine Schmelzkammer mit mindestens einem Induktor, eine Materialzufuhr und eine Abgabekammer für die Metallschmelze. Erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die Abgabekammer einen Übergabeabschnitt aufweist, der zur Abgabe von flüssiger Metallschmelze an ein nachgelagertes Aggregat ausgebildet ist. Ferner ist vorgesehen, dass die Materialzufuhr ansprechend auf ein Füllstandssignal der Schmelzkammer Material zuführt, wobei eine Füllstands-Messeinrichtung vorgesehen ist, die einen Füllstand der Metallschmelze erfasst und die Materialzufuhr mit dem Füllstandssignal ansteuert, wenn der Füllstand einen vorbestimmten Mindestfüllstand unterschreitet. Der erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein kontinuierlicher und unterbrechungsfreier Materialfluss an Metallschmelze für ein nachgeordnetes Aggregat nicht durch eine automatisierte und gleichmäßige Beschickung mit Material möglich ist, sondern nur mit einem überwachten Füllstand im Schmelzofen und einer entsprechenden Steuerung der Materialzufuhr über ein Füllstandssignal erzielt werden kann. Durch die Überprüfung des Mindestfüllstands kann sichergestellt werden, dass unterschiedlich lange dauernde Schmelz- und Erwärmungsvorgänge nicht zu einem ungleichmäßigen Materialfluss führen, sondern dieser zuverlässig konstant bleibt.

- 3 -

In einer bevorzugten Weiterbildung steuert die Füllstands-Messeinrichtung die Materialzufuhr derart an, dass an dem Übergabeabschnitt ein annähernd konstanter Füllstand für die Metallschmelze vorliegt. Insbesondere bei der Ausgestaltung des Übergabeabschnitts als ein Überlauf für die Metallschmelze ist ein annähernd konstanter Füllstand wichtig für einen gleichmäßigen Materialfluss.

In einer bevorzugten Weiterbildung handelt es sich um einen Mehrkammer-Schmelzofen, bei dem die einzelnen Kammern über Trennwände voneinander getrennt sind. Um Oberflächenoxidation an der Metallschmelze zu vermeiden, reicht die Trennwand in die Metallschmelze derart hinein, dass die Metallschmelze nicht an der Oberfläche, sondern am Grund der Kammern unter der Trennwand in die angrenzende Kammer übertritt. Die Abgabekammer ist über eine erste in die Metallschmelze hineinreichende Trennwand abgetrennt, derart, dass die Metallschmelze nicht an der Oberfläche, sondern am Grund der Abgabekammer unter der Trennwand übertritt. Bevorzugt ist auch eine zweite, in die Metallschmelze hineinreichende Trennwand vorgesehen, die die Schmelzkammer abtrennt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist zwischen Abgabekammer und Schmelzkammer eine Mischkammer vorgesehen. Die erste Trennwand trennt also die Mischkammer von der Abgabekammer, während die zweite Trennwand die Schmelzkammer von der Mischkammer trennt. In der Mischkammer können ein oder mehrere der folgenden Elemente vorgesehen sein: Eine Rühreinheit für die Metallschmelze, eine Temperaturmesseinrichtung und ein verschließbarer Deckel. Über den verschließbaren Deckel kann in der Mischkammer eine vorbestimmte Atmosphäre erzeugt werden. Um gezielt auf die Metallschmelze einzuwirken, kann am Grund der Mischkammer und/oder Abgabekammer zudem eine Zufuhr für Spülgas vorgesehen sein. Die Temperaturmesseinrichtung kann beispielsweise zur Ansteuerung des Induktors vorgesehen sein, der entsprechend dem gemessenen

- 4 -

Temperaturwert angesteuert wird, um die Metallschmelze innerhalb eines vorbestimmten Temperaturbereichs zu halten. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Schmelzkammer mit mindestens einem Rinnen-Induktor ausgebildet, der zum Erwärmen der Schmelzkammer ausgebildet ist. Bevorzugt werden drei oder mehr Rinnen-Induktoren eingesetzt. Jeder Rinnen-Induktor kann gleichmäßig betrieben werden. Auch ist es möglich, bei der Zufuhr von neuem Material über die Materialzufuhr die Leistung des Induktors zu erhöhen, um den Schmelzvorgang zu unterstützen. An der Schmelzkammer sind bevorzugt mehrere Induktoren vorgesehen, um die benötigte Leistung bereitzustellen und einen gleichmäßigen Wärmefluss zu erhalten.

In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann eine oder mehrere der Kammern mit einer Absaugeinrichtung versehen sein, um eine sich oberhalb der Metallschmelze bildende Atmosphäre zu entfernen.

Weiterhin ist vorgesehen, die Vorrichtung mit einem oder mehreren Notablässen auszustatten, die ein schnelles Entfernen der Metallschmelze zulassen. Der oder die Notablässe sind beispielsweise über einen Stopfen oder einen Schieber verschlossen.

In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist die Vorrichtung mit ihren Kammern kippbar gelagert, sodass die Kammern und insbesondere der Induktor durch ein Verkippen der Vorrichtung leerlaufen können.

Zwei bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Mehrkanalschmelzofen mit einer Fördereinrichtung zur Zufuhr des Schmelzguts und

- 5 -

Fig. 2 den Mehrkammerschmelzofen aus Figur 1 mit einer zusätzlichen Zuführung für Spülgas.

Figur 1 zeigt einen Mehrkammerschmelzofen 10, der an ein nachgelagertes Aggregat 12 angeschlossen ist. Der Mehrkammerschmelzofen 10 besitzt eine feuerfeste Auskleidung 14. Der Mehrkammerschmelzofen 10 ist in eine Schmelzkammer 16, eine Mischkammer 18 und eine Abgabekammer 20 geteilt. Eine Materialzufuhr erfolgt über eine Fördereinrichtung 22, eine Rampe 24 sowie einen Schutz der Einfüllöffnung 26. Über die Fördereinrichtung wird das Einsatzgut, beispielsweise Aluminiumschrott, der Schmelzkammer 16 zugeführt. In der Schmelzkammer 16 wird die Schmelze sowie der frisch zugeführte Metallschrott über einen Rinnen-Induktor 28 erwärmt. Der Schutz der Einfüllöffnung 26 schließt den Raum über der Schmelzkammer 16 ab und lässt den Metallschrott von der Fördereinrichtung passieren. Oberhalb der Schmelzkammer 16 ist eine Abdeckung 30 vorgesehen, die beispielsweise auch mit einer Absaugeinrichtung ausgestattet sein kann.

Die Abgabe zur Kammer 20 ist über eine erste Trennwand 30 von der Mischkammer 18 getrennt. Die Metallschmelze kann von der Mischkammer 18 in die Abgabekammer 20 unterhalb der Trennwand 30 in dem Bereich 32 übertreten. Die Abgabekammer 20 besitzt einen Übergangsabschnitt 34, über den die Metallschmelze an das nachgelagerte Aggregat 12 übertritt. Die Menge der übergetretenen Metallschmelze in das nachgelagerte Aggregat 12 wird von dem Mehrkammerschmelzofen dahingehend geregelt, dass ein kontinuierlicher Fluss zur Verfügung gestellt wird, der von dem nachgelagerten Aggregat 12 abgenommen wird.

Zur Kontrolle des Füllstands ist eine Füllstands-Messeinrichtung 38 in der Abgabekammer 20 vorgesehen. Die Füllstands-Messeinrichtung misst berührungsfrei

- 6 -

beispielsweise optisch über Lichtstrahlen 40, insbesondere Laserstrahlen. Auch eine akustische Messung, beispielsweise durch Ultraschall kann als berührungslose Messmethode der Füllstands-Messeinrichtung vorgesehen sein. Der Lichtstrahl 40 erfasst die Füllstandshöhe der Metallschmelze an der Übergabestelle 36. Die Übergabestelle 36 bildet einen Abschluss des Übergangsabschnitts 34. Das gemessene Füllstandsignal steuert beispielsweise die Fördereinrichtung 22 an, um für eine vorbestimmte Zeit zu laufen und das Einsatzgut in die Schmelzkammer einzuführen.

Die Mischkammer 18 ist mit einem Rührer 42 ausgestattet. Der Rührer 42 durchmischt die Metallschmelze beispielsweise nahe an der ersten Trennwand 30. Die Temperaturmesseinrichtung 44 misst die Temperatur in der Metallschmelze, wobei der gemessene Temperaturwert an den Rinnen-Induktor 28 beispielsweise zurückgemeldet werden kann, um diesen entsprechend anzusteuern. Zudem ist die Mischkammer 18 über einen Deckel 46 verschlossen, sodass sich in der Mischkammer 18 oberhalb der Metallschmelze eine definierte Gasatmosphäre bilden kann.

Die Mischkammer 18 ist von der Schmelzkammer 16 über eine zweite Trennwand 48 getrennt, sodass die Metallschmelze in dem Bereich 50 unterhalb der zweiten Trennwand 48 von der Schmelzkammer 16 in die Mischkammer 18 übertreten kann.

Figur 2 zeigt zusätzlich eine Zuführung von Spülgas 52, das der Metallschmelze in der Mischkammer entsprechend zugesetzt werden kann.

Der insgesamt ablaufende Prozess bei dem Mehrkammerschmelzofen zur kontinuierlichen und unterbrechungsfreien Versorgung des nachgelagerten Aggregats 12 erfolgt so, dass Einsatzmaterial in Form von Masseln und Kreislaufmaterial über

- 7 -

die Fördereinrichtung 22 oder einen Roboter (nicht dargestellt) in die Schmelzkammer 16 transportiert wird. Das Material wird hierbei möglichst gleichmäßig gestreut in das Schmelzbad eingebracht. Durch die Wärme, die aus der Schmelze auf das untergetauchte Material übertragen wird, verflüssigt sich dieses. Durch den Eintrag von neuem, festem Einsatzgut und Abgabe von Metallschmelze in der Übergabestelle 36 schwankt der Spiegel des Schmelzbades innerhalb eines Arbeitsbereichs, zwischen einem maximalen Füllstand und einem minimalen Füllstand. Neben der Höhe des Füllstandes im Arbeitsbereich kann über die Temperaturmesseinrichtung 44 auch die Temperatur der Metallschmelze geregelt werden und unter Beachtung des Füllstandes der Induktor 28 entsprechend angesteuert werden. Die notwendige Schmelz- und Warmhalteenergie wird dem Bad in Form von Wärme durch den Induktor 28 zugeführt.

Nach der Schmelzkammer 16 passiert das Material die Mischkammer 18 des Schmelzofens. Hier können bei geöffnetem Deckel 46 beispielsweise auch Proben entnommen oder Zuschlagstoffe der Metallschmelze hinzugefügt werden. Die Badbewegung und eine homogene Temperaturverteilung können auch über den Rührer 22 unterstützt werden.

Die Metallschmelze wird an der Übergabestelle 36 an ein nachgelagertes Aggregat 12, beispielsweise einen nachgelagerten Ofen, übergeben.

- 8 -

Ansprüche:

1. Vorrichtung zur induktiven Erwärmung einer Metallschmelze, die mindestens eine Schmelzkammer (16) mit einem Induktor (28), eine Materialzufuhr (22, 24) und eine Abgabekammer (20) für die Metallschmelze aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabekammer (20) einen Übergabeabschnitt (34) aufweist, der zur Abgabe von Metallschmelze an ein nachgelagertes Aggregat (12) ausgebildet ist, und die Materialzufuhr ansprechend auf ein Füllstandssignal der Schmelzkammer Material zuführt, wobei eine Füllstands-Messeinrichtung (38) vorgesehen ist, die einen Füllstand der Metallschmelze erfasst und die Materialzufuhr mit dem Füllstandssignal ansteuert, wenn der Füllstand einen vorbestimmten Mindestfüllstand unterschreitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstands-Messeinrichtung (38) die Materialzufuhr (22) derart ansteuert, dass ein annähernd konstanter Füllstand an dem Übergabeabschnitt anliegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergabeabschnitt (34) als ein Überlauf für die Metallschmelze ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabekammer (20) über eine erste in die Metallschmelze hineinreichende Trennwand (30) derart abgetrennt ist, dass die Metallschmelze nicht an der Oberfläche, sondern am Grund der Abgabekammer (20) unter der ersten Trennwand (30) übertritt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelzkammer (16) über eine zweite in die Metallschmelze hineinreichende

- 9 -

Trennwand (48) derart abgetrennt ist, dass die Metallschmelze nicht an der Oberfläche, sondern am Grund der Schmelzkammer (16) unter der zweiten Trennwand (48) übertritt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Abgabekammer (20) und Schmelzkammer (16) eine Mischkammer (18) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (18) mindestens eines der folgenden Elemente aufweist: eine Rührereinheit (42) für die Metallschmelze, eine Temperaturmesseinrichtung (44) und einen verschließbaren Deckel (46).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (18) und/oder die Abgabekammer (20) eine Zufuhr (52) für Spülgas aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelzkammer mindestens einen Rinneninduktor (28) zum Erwärmen der Metallschmelze aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Absaugeinrichtung für eine oder mehrere Kammern vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Notablass für einen Notentleerung der Kammern vorgesehen ist.

- 10 -

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kippvorrichtung derart vorgesehen ist, dass die Kammern und insbesondere der Induktor leerlaufen können.

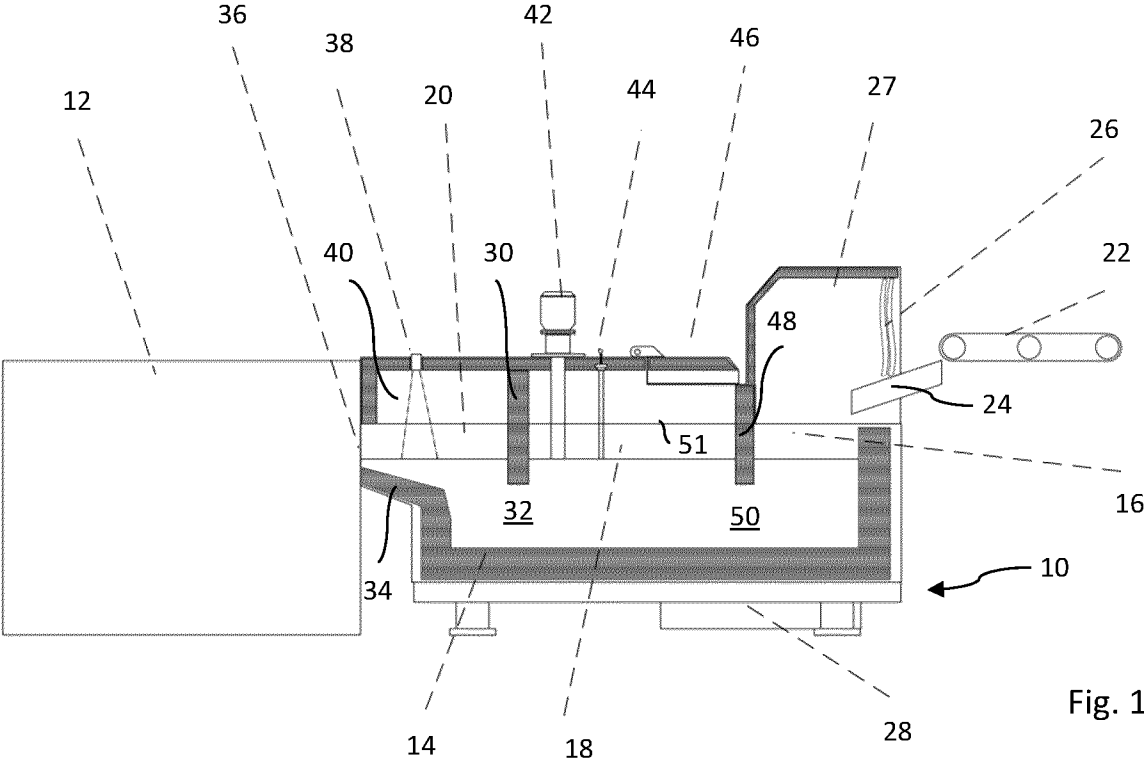


Fig. 1

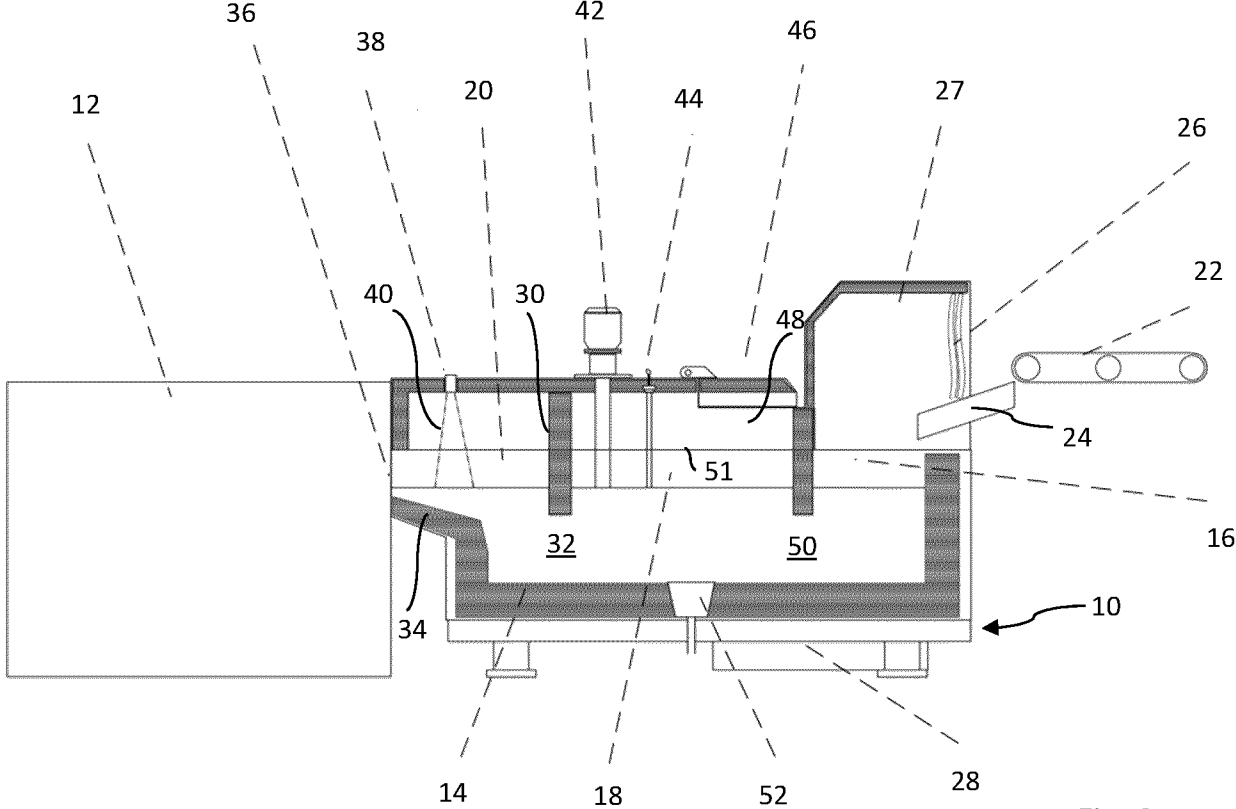


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B 3/04(2006.01)i; **F27B 3/08**(2006.01)i; **F27D 99/00**(2010.01)i; **F27B 14/06**(2006.01)i; **F27D 21/00**(2006.01)i;
F27D 27/00(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F27B; F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 19504415 A1 (NIPPON DENSO CO [JP]) 04 January 1996 (1996-01-04) paragraphs [0041], [0043], [0050]; claims 1,12; figures 1-3	1-12
Y	DE 10256513 A1 (RAUCH FERTIGUNGSTECH GMBH [AT]) 24 June 2004 (2004-06-24) paragraphs [0029], [0030], [0038]; figure 1	1-12
A	US 3844453 A (EICKELBERG H) 29 October 1974 (1974-10-29) the whole document	1-12
A	DE 3048220 A1 (STOPINC AG [CH]) 24 September 1981 (1981-09-24) the whole document	1-12
A	US 2002185789 A1 (KLINGENSMITH MARSHALL A [US] ET AL) 12 December 2002 (2002-12-12) the whole document	1-12
A	US 5662859 A (NODA SABROU [JP]) 02 September 1997 (1997-09-02) the whole document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 August 2024

Date of mailing of the international search report

12 August 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gavriliu, Alexandru

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/065677

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	19504415	A1	04 January 1996	DE	19504415	A1	04 January 1996
				US	5567378	A	22 October 1996
DE	10256513	A1	24 June 2004	CA	2451735	A1	04 June 2004
				DE	10256513	A1	24 June 2004
				EP	1426455	A1	09 June 2004
				US	2004107799	A1	10 June 2004
US	3844453	A	29 October 1974	NONE			
DE	3048220	A1	24 September 1981	AU	541586	B2	10 January 1985
				BE	887185	A	14 May 1981
				BR	8100360	A	11 August 1981
				CA	1151422	A	09 August 1983
				CH	645284	A5	28 September 1984
				DE	3048220	A1	24 September 1981
				FR	2474362	A1	31 July 1981
				GB	2068096	A	05 August 1981
				IT	1142232	B	08 October 1986
				JP	S56105864	A	22 August 1981
				LU	83074	A1	04 June 1981
				PL	229279	A1	18 September 1981
				US	4460163	A	17 July 1984
				YU	5281	A	31 October 1983
				ZA	81505	B	24 February 1982
US	2002185789	A1	12 December 2002	EP	1395382	A1	10 March 2004
				JP	4731810	B2	27 July 2011
				JP	2004528989	A	24 September 2004
				US	2002185789	A1	12 December 2002
				WO	02100575	A1	19 December 2002
US	5662859	A	02 September 1997	JP	H08294765	A	12 November 1996
				KR	960038335	A	21 November 1996
				US	5662859	A	02 September 1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F27B3/04	F27B3/08
	F27D27/00	F27D99/00
		F27B14/06
		F27D21/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F27B F27D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 04 415 A1 (NIPPON DENSO CO [JP]) 4. Januar 1996 (1996-01-04) Absätze [0041], [0043], [0050]; Ansprüche 1,12; Abbildungen 1-3 -----	1 - 12
Y	DE 102 56 513 A1 (RAUCH FERTIGUNGSTECH GMBH [AT]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Absätze [0029], [0030], [0038]; Abbildung 1 -----	1 - 12
A	US 3 844 453 A (EICKELBERG H) 29. Oktober 1974 (1974-10-29) das ganze Dokument -----	1 - 12
A	DE 30 48 220 A1 (STOPINC AG [CH]) 24. September 1981 (1981-09-24) das ganze Dokument ----- - / - -	1 - 12
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. August 2024		12/08/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gavriliu, Alexandru

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/185789 A1 (KLINGENSMITH MARSHALL A [US] ET AL) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) das ganze Dokument -----	1 - 12
A	US 5 662 859 A (NODA SABROU [JP]) 2. September 1997 (1997-09-02) das ganze Dokument -----	1 - 12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/065677

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
DE 19504415	A1	04-01-1996	DE	19504415	A1	04-01-1996
			US	5567378	A	22-10-1996

DE 10256513	A1	24-06-2004	CA	2451735	A1	04-06-2004
			DE	10256513	A1	24-06-2004
			EP	1426455	A1	09-06-2004
			US	2004107799	A1	10-06-2004

US 3844453	A	29-10-1974	KEINE			

DE 3048220	A1	24-09-1981	AU	541586	B2	10-01-1985
			BE	887185	A	14-05-1981
			BR	8100360	A	11-08-1981
			CA	1151422	A	09-08-1983
			CH	645284	A5	28-09-1984
			DE	3048220	A1	24-09-1981
			FR	2474362	A1	31-07-1981
			GB	2068096	A	05-08-1981
			IT	1142232	B	08-10-1986
			JP	S56105864	A	22-08-1981
			LU	83074	A1	04-06-1981
			PL	229279	A1	18-09-1981
			US	4460163	A	17-07-1984
			YU	5281	A	31-10-1983
			ZA	81505	B	24-02-1982

US 2002185789	A1	12-12-2002	EP	1395382	A1	10-03-2004
			JP	4731810	B2	27-07-2011
			JP	2004528989	A	24-09-2004
			US	2002185789	A1	12-12-2002
			WO	02100575	A1	19-12-2002

US 5662859	A	02-09-1997	JP	H08294765	A	12-11-1996
			KR	960038335	A	21-11-1996
			US	5662859	A	02-09-1997
