

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Januar 2011 (06.01.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/000006 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/AT2010/000209
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 14. Juni 2010 (14.06.2010)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:** A 1040/2009 3. Juli 2009 (03.07.2009) AT
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** EBNER INDUSTRIEOFENBAU GESELLSCHAFT M.B.H. [AT/AT]; Ruffling Straße 111, A-4060 Leonding (AT).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** MORBITZER, Eduard [AT/AT]; Arndtweg 23, A-4020 Linz (AT). EBNER, Robert [AT/AT]; Ruffling Straße 111, A-4060 Leonding (AT).
- (74) **Anwalt:** HÜBSCHER, Helmut; Hellmich Karl Winfried, Jell Friedrich, Spittelwiese 7, A-4020 Linz (AT).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

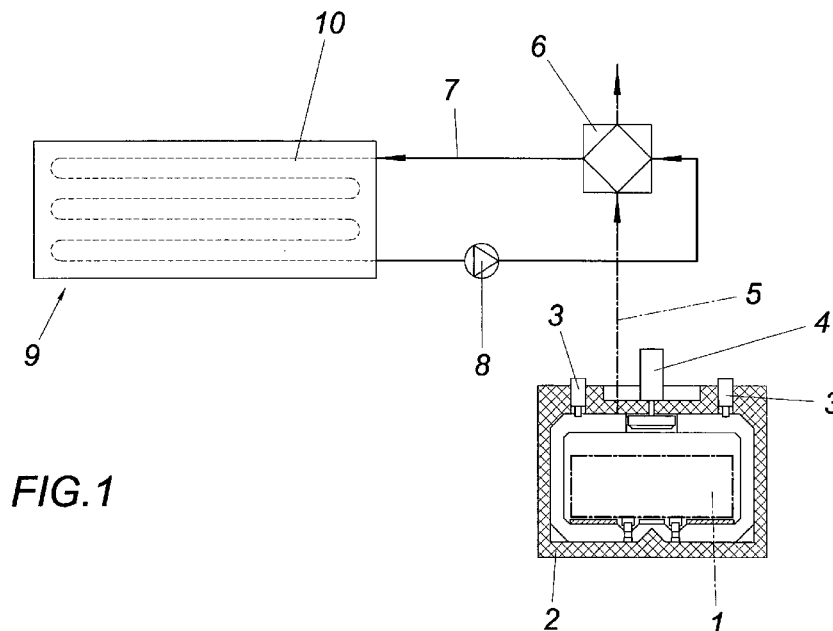
**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR HEATING LIGHTWEIGHT METAL INGOTS

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM ERWÄRMEN VON LEICHTMETALLBLÖCKEN



**FIG. 1**

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for heating lightweight metal ingots (1), the lightweight metal ingots (1) being heated in a furnace (2) by hot burner waste gases. In order to create advantageous conditions of heating, the lightweight metal ingots (1), before being heated in the furnace (2), are preheated by means of at least one preheating device (8) which rests flat on the ingots and which is supplied by a liquid heat transfer medium that is heated by heat exchange with the hot waste gases emitted by the furnace (2), said medium being circulated in a cycle (7).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/000006 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Es wird ein Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken (1) beschrieben, wobei die Leichtmetallblöcke (1) durch heiße Brennerabgase in einem Ofen (2) erwärmt werden. Um vorteilhafte Erwärmungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Leichtmetallblöcke (1) vor ihrer Erwärmung im Ofen (2) über wenigstens eine flächig anliegende Vorwärmanrichtung (9) vorgewärmt werden, die von einem flüssigen, im Wärmeaustausch mit den heißen Abgasen aus dem Ofen (2) erwärmten, im Kreislauf (7) geführten Wärmeträger beaufschlagt wird.

## Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken, wobei die Leichtmetallblöcke durch heiße Brennerabgase in einem Ofen erwärmt werden.

### Stand der Technik

Zum Warmwalzen von Leichtmetallblöcken werden die Leichtmetallblöcke in einem Ofen, üblicherweise einem Stoßofen, erwärmt. Zu diesem Zweck ist es bekannt, flüssige oder gasförmige Brennstoffe in Brennern zu verbrennen und die Leichtmetallblöcke mittels der von einem Gebläse umgewälzten heißen Brennerabgase zu beaufschlagen. Um die fühlbare Abwärme der Ofenabgase nutzen zu können, wird die für die Brenner erforderliche Verbrennungsluft mit den heißen Abgasen im Wärmeaustausch vorgewärmt, wodurch Brennstoffeinsparungen erzielt werden können. Höhere Flammentemperaturen unterstützen allerdings eine die Umwelt belastende Stickoxidbildung.

Zur Wärmebehandlung von Blechen ist es außerdem bekannt (EP 2 014 777 A1), das Blech zwischen zwei Wärmeübertragungsplatten anzuordnen und diese Wärmeübertragungsplatten mit einer Wärmeenergie zu beaufschlagen, so-

dass die Wärme von den flächig am Blech anliegenden Wärmeübertragungspalten auf das Blech übertragen wird. Solche Einrichtungen zur Wärmebehandlung von Blechen können jedoch keinen Beitrag leisten, um Leichtmetallblöcke rasch auf die geforderte Warmwalztemperatur zu erwärmen.

#### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass unter Ausnützung der Abwärme der Ofenabgase eine Vorwärmung der Leichtmetallblöcke unter einer Verringerung der Umweltbelastung durch Stickoxide möglich wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Leichtmetallblöcke vor ihrer Erwärmung im Ofen über wenigstens eine flächig anliegende Vorwärmeinrichtung vorgewärmt werden, die von einem flüssigen, im Wärmeaustausch mit den heißen Abgasen aus dem Ofen erwärmten, im Kreislauf geführten Wärmeträger beaufschlagt wird.

Durch die Vorwärmung der Leichtmetallblöcke mit Hilfe der fühlbaren Abwärme der Ofenabgase erübrigt sich eine Brennlufthvorwärmung, sodass die Flammtemperatur niedriger ausfällt und damit die Gefahr der Bildung von Stickoxiden deutlich herabgesetzt wird. Wegen der Vorwärmung der Leichtmetallblöcke wirkt sich die niedrigere Temperatur der Brennerabgase kaum auf die Durchlaufzeit der Leichtmetallblöcke durch den Ofen aus, sodass vergleichbar kurze Erwärmungszeiten sichergestellt werden können. Ein unmittelbares Vorwärmen der Leichtmetallblöcke mit Hilfe der heißen Abgase aus dem Ofen wäre allerdings mit aufwendigen, einem Ofen vergleichbaren Einrichtungen verbunden. Um diesen Aufwand zu vermeiden, wird mit Hilfe der fühlbaren Abwärme der heißen Abgase aus dem Ofen ein im Kreislauf geführter, flüssiger Wärmeträger im Wärmeaustausch erwärmt, mit dessen Hilfe dann die Vorwärmeinrichtung beaufschlagt wird, an die die zu erwärmenden Leichtmetallblöcke flächig ange-

legt werden, sodass auf die an der Vorwärmeinrichtung anliegenden Leichtmetallblöcke die Wärme des die Vorwärmeinrichtung beaufschlagenden Wärmeträgers übertragen wird. Aufgrund des Wärmeträgerkreises kann die Vorwärmeinrichtung auch vom Ofen entfernt aufgestellt werden, weil ja der Wärmeträger ohne besonderen Aufwand auch über größere Strecken in isolierten Rohrleitungen gepumpt werden kann. Die Vorwärmung der Leichtmetallblöcke kann folglich an einer vorteilhaften Stelle in der Bearbeitungslinie der Leichtmetallblöcke eingefügt werden.

Zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken mit einem über Brenner beheizten Ofen kann von einer herkömmlichen Vorrichtung ausgegangen werden, bei der ein von den heißen Abgasen des Ofens beaufschlagbarer Wärmetauscher vorgesehen ist. Zum Unterschied zu herkömmlichen Vorrichtungen dieser Art ist jedoch der Wärmetauscher zusammen mit einer die Leichtmetallblöcke in einer flächigen Anlage aufnehmenden Vorwärmeinrichtung in einem Wärmeträgerkreis für einen flüssigen Wärmeträger anzuordnen, sodass über den Wärmetauscher nicht Verbrennungsluft für die Ofenbrenner, sondern ein flüssiger Wärmeträger erwärmt wird, der dann seine Wärme an die die Leichtmetallblöcke aufnehmende Vorwärmeinrichtung abgibt.

Wesentlich für die Wärmeübertragung ist eine möglichst großflächige, satte Anlage an der Vorwärmeinrichtung. Zu diesem Zweck kann die Vorwärmeinrichtung ein Gestell mit einer Aufstandfläche für die Leichtmetallblöcke und mit einer quer zur Aufstandfläche verlaufenden, eine Anlagefläche für die Leichtmetallblöcke bildenden, vom Wärmeträger durchströmten Wärmeübertragungsplatte aufweisen. Die Wärmeübertragungsplatte setzt sich dabei vorzugsweise aus zwei zwischen sich wenigstens einen Strömungskanal für den Wärmeträger bildenden Lagen zusammen, von denen die die Anlagefläche bildende Lage für die Wärmeübertragung vorteilhafte Eigenschaften aufweisen soll. Die gegenüberliegende Lage ist so auszuführen, dass Wärmeverluste möglichst vermieden werden, was entweder eine Lage aus einem wärmedämmenden Werkstoff oder eine mit der Wärmedämmung versehene Lage erfordert. Damit

eine großflächige Anlage der einen Lage an den Leichtmetallblöcken zur möglichst verlustfreien Wärmeübertragung sichergestellt werden kann, kann diese die Anlagefläche bildende Lage der Wärmeübertragungsplatte durch Biegestellen ergebende Nuten in einzelne Felder unterteilt werden. Wird der Wärmeträger zwischen den beiden Lagen mit einem ausreichenden Förderdruck gefördert, um die die Anlagefläche bildende Lage der Wärmetauscherplatte mit einem entsprechenden Hydraulikdruck zu beaufschlagen, so kann im Zusammenwirken mit den nutenartigen Biegestellen für eine satte Anlage dieser die Anlagefläche bildenden Lage an den Leichtmetallblöcken gesorgt werden, selbst wenn die Leichtmetallblöcke Unebenheiten aufweisen. Die den Leichtmetallblöcken abgekehrte Lage der Wärmetauscherplatte bildet dabei ein Widerlager, sodass diese den Leichtmetallblöcken abgekehrte Lage entweder selbst ausreichend biegesteif auszubilden oder entsprechend abzustützen ist.

Eine weitere Maßnahme, eine flächige Anlage der Vorwärmeinrichtung an den Leichtmetallblöcken zu unterstützen, besteht darin, die Wärmeübertragungsplatte auf der der Anlagefläche abgekehrten Seite federnd abzustützen. Diese federnde Abstützung erlaubt einen selbständigen Ausgleich, wenn die Anlagefläche nicht parallel zu der anliegenden Fläche der Leichtmetallblöcke verläuft.

Besonders vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn die Aufstandfläche des Gestells für die Leichtmetallblöcke gegen die Anlagefläche der Wärmeübertragungsplatte hin abfällt. Bei einer solchen Ausbildung gleitet der jeweils aufzuwärmende Leichtmetallblock entlang der Aufstandfläche gegen die Anlagefläche, um sich satt an diese Anlagefläche anzulegen. Zur Vermeidung von Gleitreibungen kann die Aufstandfläche Rollen mit einer zur Aufstandfläche und zur Anlagefläche der Wärmeübertragungsplatte parallelen Achsen aufweisen, sodass ein auf die Rollen der Aufstandfläche beispielsweise mit Hilfe eines Hebezeugs aufgesetzter Leichtmetallblock aufgrund der Schwerkraft über die Rollen gegen die Anlagefläche der Wärmeübertragungsplatte bewegt und mit einer gewichtsbedingten Kraftkomponente an diese Anlagefläche gedrückt wird.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken in einem schematischen Blockschaltbild,

Fig. 2 eine Vorwärmeinrichtung für die Leichtmetallblöcke in einem vertikalen Querschnitt und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 in einem kleineren Maßstab.

### Weg zur Ausführung der Erfindung

Gemäß Fig. 1 ist zur Erwärmung von Leichtmetallblöcken 1 ein Ofen 2, üblicherweise ein Stoßofen, vorgesehen, der mit Hilfe von Brennern 3 beheizt wird. Zur Verteilung der heißen Brennerabgase im Ofen 2 ist wenigstens ein Gebläse 4 vorgesehen. Die heißen Abgase aus dem Ofen 2 werden über eine Abgasleitung 5 abgezogen und einem Wärmetauscher 6 zugeführt, der Teil eines Wärmeträgerkreises 7 ist. Dieser Wärmeträgerkreis weist neben dem Wärmetauscher 6 zur Erwärmung des flüssigen Wärmeträgers eine Kreislaufpumpe 8 sowie eine Vorwärmeinrichtung 9 auf, die einen Wärmetauscher in Form einer vom flüssigen Wärmeträger durchströmten Wärmeübertragungsplatte 10 umfasst. Die von der Vorwärmeinrichtung 9 flächig aufgenommenen Leichtmetallblöcke 1 werden somit über die anliegende Wärmetauscherplatte 10 mit Hilfe des im Kreislauf gepumpten Wärmeträgers vorgewärmt, um nach ihrer Vorwärmung im Ofen 2 auf die geforderte Warmwalztemperatur erwärmt zu werden, und zwar mit Hilfe der heißen Brennerabgase, deren fühlbare Abwärme nach der Erwärmung der Leichtmetallblöcke 1 zur Erwärmung des flüssigen Wärmeträgers im Wärmetauscher 6 genützt wird. Die Ausnützung der fühlbaren Abwärme der Abgase aus dem Ofen 2 verbessert nicht nur die Energiebilanz, sondern erlaubt auch, den Ofen 2 mit einer geringeren Flammentempera-

tur der Brenner 3 zu fahren, sodass die Gefahr einer erhöhten Stickoxidbildung weitgehend vermieden werden kann.

Die Vorwärmeinrichtung 9 selbst ist in den Fig. 2 und 3 näher dargestellt. Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Vorwärmeinrichtung 9 ein Gestell 11 auf, das eine durch Rollen 12 gebildete Aufstandfläche 13 bestimmt. Quer zu dieser Aufstandfläche 13, und zwar vorzugsweise senkrecht dazu, verläuft die vom Wärmeträger durchströmte Wärmeübertragungsplatte 10, die sich an Tragschenkeln 14 des Gestells abstützt, wie dies der Fig. 2 zu entnehmen ist. Da das Gestell 11 so angeordnet ist, dass die Aufstandfläche 13 gegen die Wärmeübertragungsplatte 10 abfällt und die Achsen der Rollen 12 der Aufstandfläche 13 parallel zur Aufstandfläche 13 und parallel zur Wärmetauscherplatte 10 verlaufen, werden die auf die Rollen 12 aufgesetzten Leichtmetallblöcke 1 gewichtsbedingt gegen die Wärmetauscherplatte 10 gerollt, die eine Anlagefläche 15 für die Leichtmetallblöcke 1 bildet. Die über die Anlagefläche 15 satt am jeweiligen Leichtmetallblock 1 anliegende Wärmetauscherplatte 10 überträgt somit aufgrund der gegebenen Temperaturdifferenzen die Wärme des die Wärmetauscherplatte 10 durchströmenden Wärmeträgers auf den jeweiligen Leichtmetallblock 1.

Um einfache Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, weist die Wärmetauscherplatte 10 zwei Lagen 16 und 17 auf, zwischen denen sich wenigstens ein Strömungskanal 18 für den flüssigen Wärmeträger ergibt, der an einen Vorlauf 19 und einen Rücklauf 20 des Wärmeträgerkreises 7 angeschlossen ist. Der im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 3 mäanderförmig verlaufende Strömungskanal 18 wird beispielsweise durch Einfräsungen in eine der beiden Lagen 16 und 17, vorzugsweise in die von der Anlagefläche 15 abgekehrten Lage 17, gebildet. Da es nicht auf eine gegenseitige dichte Abgrenzung der einzelnen Abschnitte des Strömungskanals 18 ankommt, genügt es, die beiden Lagen 16 und 17 gegeneinander durch eine randseitig umlaufende Dichtung 21 abzudichten.

Zur Unterstützung der flächigen Anlage der durch die Lage 16 gebildeten Anlagefläche 15 am jeweiligen Leichtmetallblock 1 kann diese Lage 16 durch Nuten 22 in voneinander abgegrenzte Felder unterteilt werden, wobei die Nuten Biegestellen bilden, die bei einer Beaufschlagung der Lage 16 durch den flüssigen Wärmeträger eine Anpassung der Anlagefläche 15 an die Gegenfläche des jeweiligen Leichtmetallblocks 1 durch eine entsprechende Verformung der Lage 16 erlauben. Die gegenüberliegende Lage 17 muss ein entsprechendes Widerlager darstellen und entweder eine ausreichende Biegesteifigkeit aufweisen oder biegesteif abgestützt werden. Um Wärmeverluste zu vermeiden, ist die vom Leichtmetallblock 1 abgekehrte Lage 17 der Wärmetauscherplatte 10 mit einer Wärmeisolierung 23 versehen. Es könnte aber auch die Lage 17 selbst aus einem wärmeisolierenden Material gefertigt sein.

Eine weitere Möglichkeit, die satte Anlage des Leichtmetallblocks 1 an der Anlagefläche 15 der Wärmetauscherplatte 10 zu unterstützen, besteht darin, die Wärmetauscherplatte 10 über Federelemente 24 gegenüber den Tragschenkeln 14 des Gestells 11 abzustützen, womit eine selbständige Gesamtausrichtung der Wärmetauscherplatte 1 gegenüber der Anschlagfläche des jeweiligen Leichtmetallblocks 1 ermöglicht wird. Im Ausführungsbeispiel sind Federelemente 24 in Form von Schraubenfedern angedeutet, was aber nicht zwingend ist.

### Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken, wobei die Leichtmetallblöcke durch heiße Brennerabgase in einem Ofen erwärmt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Leichtmetallblöcke (1) vor ihrer Erwärmung im Ofen (2) über wenigstens eine flächig anliegende Vorwärmeinrichtung (9) vorgewärmt werden, die von einem flüssigen, im Wärmeaustausch mit den heißen Abgasen aus dem Ofen (2) erwärmten, im Kreislauf (7) geführten Wärmeträger beaufschlagt wird.
2. Vorrichtung zum Erwärmen von Leichtmetallblöcken mit einem über Brenner beheizten Ofen und mit einem von den heißen Abgasen des Ofens beaufschlagbaren Wärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (6) und eine die Leichtmetallblöcke (1) in einer flächigen Anlage aufnehmende Vorwärmeinrichtung (9) in einem Wärmeträgerkreis (7) für einen flüssigen Wärmeträger liegen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärmeinrichtung (9) ein Gestell (11) mit einer Aufstandfläche (13) für die Leichtmetallblöcke (1) und einer quer zur Aufstandfläche (13) verlaufenden, eine Anlagefläche (15) für die Leichtmetallblöcke (1) bildenden, vom Wärmeträger durchströmten Wärmeübertragungsplatte (10) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsplatte (10) aus zwei zwischen sich wenigstens einen Strömungskanal (18) für den Wärmeträger bildenden Lagen (16, 17) zusammengesetzt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die die Anlagefläche (15) bildende Lage (16) der Wärmeübertragungsplatte (10) durch Biegestellen bildende Nuten (22) in einzelne Felder unterteilt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsplatte (10) auf der der Anlagefläche (15) abgekehrten Seite federnd abgestützt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufstandfläche (13) des Gestells (11) für die Leichtmetallblöcke (1) gegen die Anlagefläche (15) hin abfällt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufstandfläche (13) Rollen (12) mit einer zur Aufstandfläche (13) und zur Anlagefläche (15) parallelen Achsen aufweist.

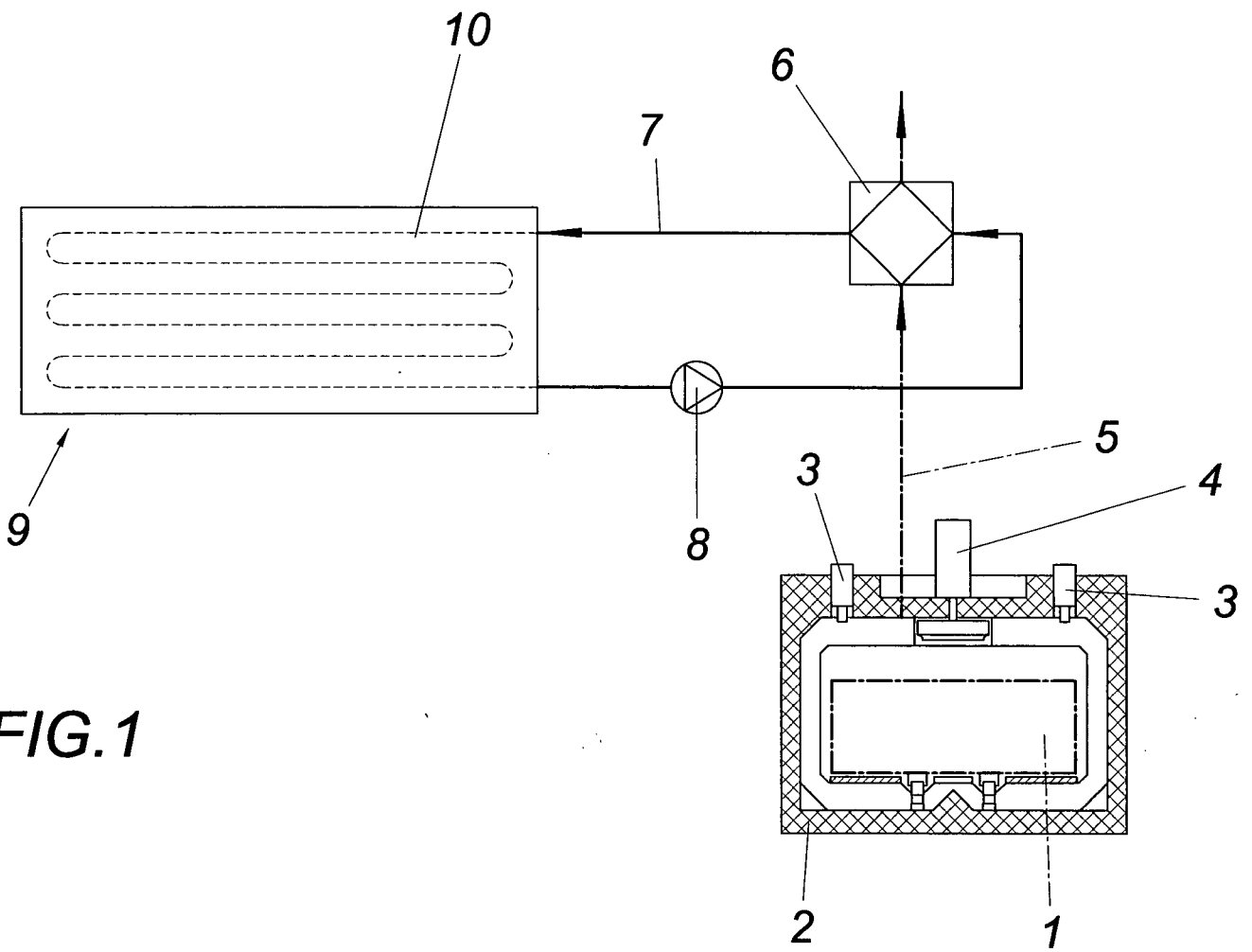


FIG.1

FIG.2

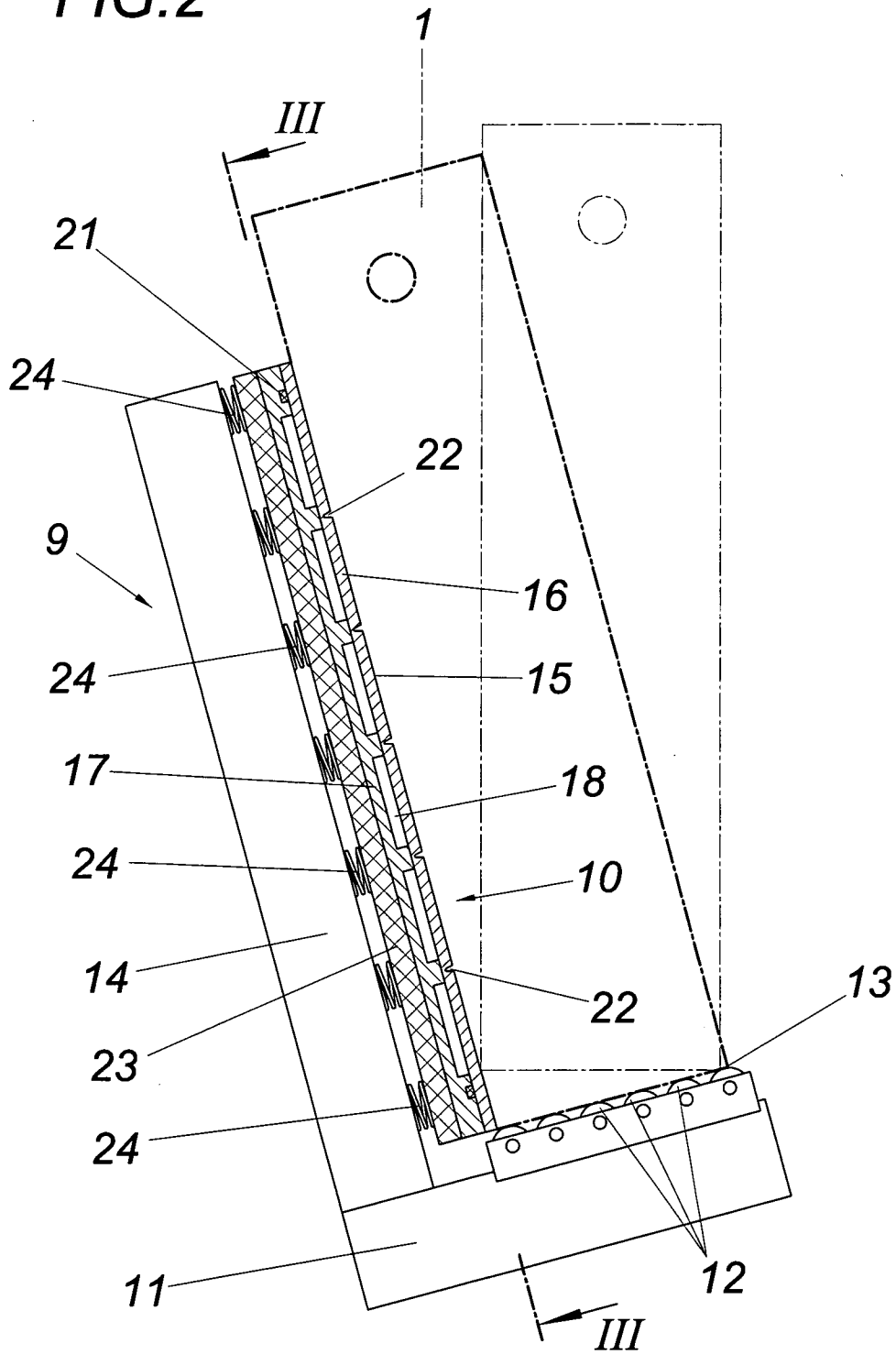


FIG.3

