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

(11) **EP 2 435 201 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(21) Anmeldenummer: **10721338.1**

(22) Anmeldetag: **21.05.2010**

(51) Int Cl.:
B22D 41/22 *(2006.01)* ***B22D 41/34*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/003130

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/136159 (02.12.2010 Gazette 2010/48)

(54) **ROBOTERGESTÜTZTER ABSTICHSCHIEBERWECHSEL AN STAHLGIESSPFANNEN**

ROBOT SUPPORTED CHANGEOVER OF A TAP HOLE SLIDE GATE IN A STEEL CASTING LADLE

CHANGEMENT DE TIROIR DE COULÉE ROBOTISÉ SUR DES POCHES DE COULÉE D'ACIER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.05.2009 DE 102009022976**
22.10.2009 DE 102009050216

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag Aktiengesellschaft**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **SCHÖCK, Hans-Wilhelm**
47239 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/118182
WO-A1-2008/025562
DE-A1- 2 520 395

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 435 201 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf eine Anlage zur Wartung eines am Ausguss eines Metallschmelzebehälters, insbesondere einer Stahlgießpfanne, angeordneten Schiebeverschlusses, die einen Pfannenstand mit mindestens einem Pfannenkippstuhl und mindestens einen diesem zugeordneten und im Hitzebereich angeordneten Industrieroboter aufweist, wobei der Industrieroboter derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der Schiebeverschluss von diesem erreichbar, vom Metallschmelzebehälter entfernbar und im Bereich des Pfannenstandes ablegbar ist.

[0002] Abstichschieber von Stahlgießpfannen, welche einen Metallschmelzebehälter darstellen, unterliegen während des Betriebes einem kontinuierlichen und permanenten Verschleiß. Im Rahmen der Pfannenumlaufzyklen eines Stahlwerkes werden diese als Schiebeverschluss ausgebildeten Abstichschieber in regelmäßigen Abständen überprüft und gegebenenfalls erneuert. Im Bereich von Stahlwerken werden diese Arbeiten nach heutiger Praxis an einem dafür eingerichteten Pfannenstand ausgeführt. In diesem Pfannenstand werden die Stahlgießpfannen in einen Pfannenkippstuhl eingesetzt und in eine horizontale Lage verschwenkt. Die am Pfannenboden befestigten Pfannenschieber können in dieser Lage inspiziert, gewartet und bei vorliegendem Verschleiß ausgewechselt werden. Durch die von der Pfannenausmauerung ausgehende Strahlungshitze ist das in diesem Bereich arbeitende Wartungspersonal einer enormen Hitzebelastung ausgesetzt. Darüber hinaus liegen die in diesem Bereich dann zu handhabenden Lasten, insbesondere bei einem Wechsel des Schiebeverschlusses, im Bereich von 25 kg. Aus ergonomischer Sicht ist es daher erstrebenswert, die Arbeitsbedingungen in diesem Bereich zu verbessern.

[0003] Aus der WO 2008/025562 A1 ist bereits eine gattungsgemäße Anlage bekannt. Hierbei sind die Arbeiten durch Verwendung eines oder mehrerer Industrieroboter automatisiert. So beschreibt die WO 2008/025562 A1 einen Pfannenstand, in welchem in einem umzäunten, abgetrennten Arbeitsbereich ein Industrieroboter im Bereich eines Pfannenkippstuhls angeordnet ist. Dieser öffnet und entfernt selbsttätig Schiebeverschlüsse vom Boden einer im Bereich seines Arbeitsraumes angeordneten Stahlgießpfanne. Aber auch hier ist weiterhin vorgesehen, dass zur Kontrolle des Schiebeverschlusses, insbesondere der darin befindlichen Schieberplatte, des Gießkanals im Boden der Stahlgießpfanne und der darin ebenfalls angeordneten Ausgießhülle, Bedienungs- oder Wartungspersonal den umgrenzten Arbeitsraum des Roboters betritt und diese Prüfung durchführt. Auch in diesem Falle betritt Wartungs- und Bedienungspersonal den durch Strahlungshitze beaufschlagten Arbeitsraum.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die es ermöglicht, die Inspektionstätigkeit zur Begutachtung des Schiebeverschlusses aus dem Heißbereich des Pfannenstandes heraus zu verlegen.

[0005] Bei einer Anlage der eingangs näher bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass an dem Pfannenstand außerhalb des Hitzebereiches des Pfannenstandes ein Werkstattbereich angeordnet ist und im Bereich des Pfannenstandes und dem Arbeitsbereich des Roboters zugeordnet eine Förderbahn angeordnet ist, die mit dem Hitzebereich des Pfannenstandes und dem Werkstattbereich in funktionaler Wirkverbindung steht und zu dem Werkstattbereich führt, wobei der Schiebeverschluss von dem Industrieroboter auf der Förderbahn ablegbar ist.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung eines dem Pfannenstand zugeordneten Werkstattbereiches, der aber außerhalb des Hitzebereiches des Pfannenstandes angeordnet ist und mit diesem über eine Förderbahn, insbesondere einen Rollengang, in funktionaler (Wirk)verbindung steht, ist es möglich, alle im Zusammenhang mit dem Wechsel des Schiebeverschlusses, d. h. dem Wechsel eines Abstichschiebers einer Stahlgießpfanne, stehenden, manuell durchzuführenden Wartungs- und/oder Inspektionstätigkeiten aus dem Heißbereich des Pfannenstandes in die Schieberwerkstatt zu verlegen. Nach einem Transport über den Verschlussschieber mittels des Rollenganges oder der Förderbahn in den Werkstattbereich der Schieberwerkstatt kann dort der Schiebeverschluss oder Abdichtschieber oder Pfannenschieber zunächst erkalten, bevor er sich dann Bedien- oder Wartungspersonal zu Wartungs- oder Inspektionszwecken und -arbeiten nähert. Anschließend kann das Bedien- oder Wartungspersonal an dem erkalteten Schiebeverschluss in der mit üblichen Lasthebemitteln und sonstigem Arbeitsgerät werkstattgerecht ausgerüsteten Werkstattbereich die notwendigen Tätigkeiten durchführen. Arbeiten im Hitzebereich oder unter einer unmittelbaren Hitzeeinwirkung sind nicht mehr notwendig. Hierdurch wird zudem die Unfallträchtigkeit der manuellen Tätigkeiten deutlich reduziert. Andererseits ist es weiterhin möglich, einen Industrieroboter im unmittelbaren Heißbereich anzuordnen und dort Tätigkeiten durchführen zu lassen. Der Industrieroboter kann den Schiebeverschluss vom Boden des Metallschmelzebehälters, insbesondere der Stahlgießpfanne, entfernen, ohne dass manuelle Tätigkeit oder manuelle Unterstützung durch Bedienpersonal bereitgestellt werden muss. Im Übrigen kann der Industrieroboter auch sämtliche sonst am Pfannenboden vorzunehmenden Tätigkeiten wie Freibrennen des Gießkanals, oder Entfernen der Ausgießhülse oder Ähnliches durchführen.

[0007] Um das Bedienpersonal von jeglicher Hitzebeaufschlagung weg und frei zuhalten, ist zweckmäßig, dass der Schiebeverschluss (erst) nach seinem Abkühlen im Werkstattbereich durch Bedienpersonal gehandhabt und/oder bearbeitet wird.

[0008] In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, dass die Förderbahn mittig zwischen zwel Pfannenklppstühlen des Pfannenstandes angeordnet Ist.

[0009] Um die Kombination von automatisierter Robotertätigkeit und manuell durchzuführender Arbeit des Bedienpersonals zum einen gut aufeinander abstimmen zu können, auf der anderen Seite aber auch unabhängig voneinander durchführen zu können, sieht die Erfindung in Ausgestaltung der Anlage ferner vor, dass der Industrieroboter auf dem Pfannenstand verfahrbar angeordnet ist. Schließlich zeichnet sich die Erfindung auch dadurch aus, dass der Industrieroboter auf einer Lineareinheit längs des Pfannenstandes in verschiedene Arbeitstationen verfahrbar angeordnet ist.

[0010] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Figur 1 in schematischer Seitenansicht eine erfindungsgemäße Anlage und in

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die Anlage gemäß Fig. 1.

[0011] Die insgesamt mit 1 bezeichnet Anlage umfasst einen Pfannenstand 2 mit zwei Pfannenkippstühlen 3, in die Stahlgießpfannen 4 eingesetzt und dann in die in den Figuren dargestellte horizontale Lage verschwenkt oder gekippt werden. Ein mit einem Spezialwerkzeug 5 ausgestatteter Industrieroboter 6 nimmt den am jeweiligen Pfannenboden 4a angebrachten Schiebeverschluss 7, bei der Stahlgießpfanne ein so genannter Pfannenschieber, von der jeweiligen Stahlgießpfanne 4 ab und trägt oder befördert diesen zu einer dem Arbeitsbereich des Industrieroboters 6 und damit dem Pfannenstand 2 zugeordneten Förderbahn 8, die im Ausführungsbeispiel als Rollgang ausgebildet ist. Die Förderbahn 8 führt zu einem dem Pfannenstand 2 zugeordneten und/oder an diesem angeordneten Werkstattbereich 9, einer so genannten Schieberwerkstatt. Hier kann der Schiebeverschluss 7 abkühlen, bevor er dann vom Bedienungs- oder Wartungspersonal im Werkstattbereich 9 unter Zuhilfenahme von werkstattüblichen Werkzeugen und/oder Lasthebemitteln 10 gehandhabt und/oder bearbeitet wird. Hier wird der Schiebeverschluss 7 vom Personal geöffnet und der Zustand der Verschlussplatten 11 oder der Pfannenschieberplatten inspiziert und überprüft, sowie werden der Schiebeverschluss 7 und das diesen im Anwendungs- und Betätigungsfall bewegende Schiebeaggregat oder die Schiebevorrichtung gewartet.

[0012] Der Pfannenstand 2 ist zwischen beidseits angeordneten Stützreihen einer Stahlkonstruktion 12 angeordnet und umfasst zwei Pfannenkippstühle 3.

[0013] Der Industrieroboter 6 ist auf einer Linearachse oder Lineareinheit 13 angeordnet längs welcher er in verschiedenen Arbeitspositionen 14a, 14b, 14c verfahrbar ist, wobei er an jeder der Arbeitspositionen ihm zugeordnete Arbeittätigkeiten vorzugsweise automatisiert ausführt und/oder ausführen kann.

[0014] Die als Rollgang ausgebildete und in den Werkstattbereich 9 führende Förderbahn 8, mittels welcher der Schiebverschluss 7 in den Werkstattbereich 9 gefördert oder befördert oder transportiert wird, ist mittig zwischen den beiden Pfannenkippstühlen 3 angeordnet.

[0015] Der am Pfannenboden angebrachte Schiebverschluss 7 ist dort beispielsweise mittels eines nach Art eines Bajonettverschlusses ausgebildeten Verschlusses dergestalt sicher fixiert, dass das komplette Pfannenschieberaggregat sicher gehalten ist. Durch eine 90° - Drehung lässt sich das Schieberaggregat aus dem Schiebeverschluss 7 herauslösen und in diesen einsetzen. Diese Tätigkeit kann von dem Industrieroboter 6 ausgeführt werden.

Es ist aber auch möglich, den Schiebeverschluss 7 oder den Pfannenschieber zur Befestigung auf einen oder mehrere Zentrierbolzen aufzusetzen und dort zu fixieren.

Patentansprüche

1. Anlage (1) zur Wartung eines am Ausguss eines Metallschmelzebehälters angeordneten Schiebeverschlusses (7), die einen Pfannenstand (2) mit mindestens einem Pfannenkippstuhl (3) und mindestens einen diesem zugeordneten und im Hitzebereich angeordneten Industrieroboter (6) aufweist, wobei der Industrieroboter (6) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der Schiebeverschluss (7) von diesem erreichbar, vom Metallschmelzebehälter entfernbar und im Bereich des Pfannenstandes (2) ablegbar ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an dem Pfannenstand (2) außerhalb des Hitzebereiches des Pfannenstandes (2) ein Werkstattbereich (9) angeordnet ist und im Bereich des Pfannenstandes (2) und dem Arbeitsbereich des Roboters (6) zugeordnet eine Förderbahn 8) angeordnet ist, die mit dem Hitzebereich des Pfannenstandes (2) und dem Werkstattbereich (9) in funktionaler Verbindung steht und zu dem Werkstattbereich (9) führt, wobei der Schiebeverschluss (7) von dem Industrieroboter (6) auf der Förderbahn (8) ablegbar ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderbahn (8) mittig zwischen zwei Pfannenkippstühlen (3) des Pfannenstandes (2) angeordnet ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Industrieroboter (6) auf dem Pfannenstand (2) verfahrbar angeordnet ist.

4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Industrieroboter (6) auf einer Lineareinheit (13) längs des Pfannenstandes (2) in verschiedene Arbeitsstationen (14a, 14b, 14c) verfahrbar angeordnet ist.

Claims

1. Plant for maintenance of a slide closure (7), which is arranged at the nozzle of a metal melt vessel and which comprises a ladle stand (2) with at least one ladle tilting cradle (3) and at least one industrial robot (6) associated therewith and arranged in the heating region, wherein the industrial robot (6) is so constructed and arranged that that the slide closure (7) can be reached by this, removed from the metal melt vessel and deposited in the region of the ladle stand (2), **characterised in that** a shop area (9) is arranged outside the heating region of the ladle stand (2) and a conveyor path (8) is arranged in the region of the ladle stand (2) in association with the working range of the robot (6), which conveyor path is disposed in functional connection with the heating region of the ladle stand (2) and the shop area (9) and leads to the shop area (9), wherein the slide closure (7) can be deposited on the conveyor path (8) by the industrial robot (6).

2. Plant according to claim 1, **characterised in that** the conveyor path (8) is arranged centrally between two ladle tilting cradles (3) of the ladle stand (2).

3. Plant according to claim 1 or 2, **characterised in that** the industrial robot (6) is arranged on the ladle stand (2) to be movable.

4. Plant according to claim 3, **characterised in that** the industrial robot (6) is arranged on a linear unit (13) to be movable along the ladle stand (2) into different work stations (14a, 14b, 14c).

Revendications

1. Installation (1) pour l'entretien d'un verrouillage coulissant (7) disposé contre la busette d'une cuve pour métal liquide, qui présente un poste de poche de coulée (2) comprenant au moins un plateau culbuteur de poche de coulée (3) et au moins un robot industriel (6) qui lui est attribué et qui est disposé dans la zone de chauffage, le robot industriel (6) étant disposé et réalisé de telle sorte que le verrouillage coulissant (7) peut être atteint par lui, peut être éloigné de la cuve pour métal liquide et peut être déposé dans la zone du poste de poche de coulée (2), **caractérisée en ce qu'**une zone d'atelier (9) est disposée contre le poste de poche de coulée (2) à l'extérieur de la zone de chauffage et une bande transporteuse (8) est attribuée à la zone de travail du robot (6) et est disposée dans la zone du poste de poche de coulée (2), la bande transporteuse étant mise en relation fonctionnelle avec la zone de chauffage du poste de poche de coulée (2) et avec la zone d'atelier (9) et menant à la zone d'atelier (9), le verrouillage coulissant (7) pouvant être déposé par le robot industriel (6) sur la bande transporteuse (8).

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la bande transporteuse (8) est disposée en position centrale entre deux plateaux culbuteurs (3) du poste de poche de coulée (2).

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le robot industriel (6) est disposé de façon à pouvoir se déplacer sur le poste de poche de coulée (2).

4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le robot industriel (6) est disposé de façon à pouvoir se déplacer sur une unité linéaire (13) le long du poste de poche de coulée (2) dans différents postes de travail (14a, 14b, 14c).

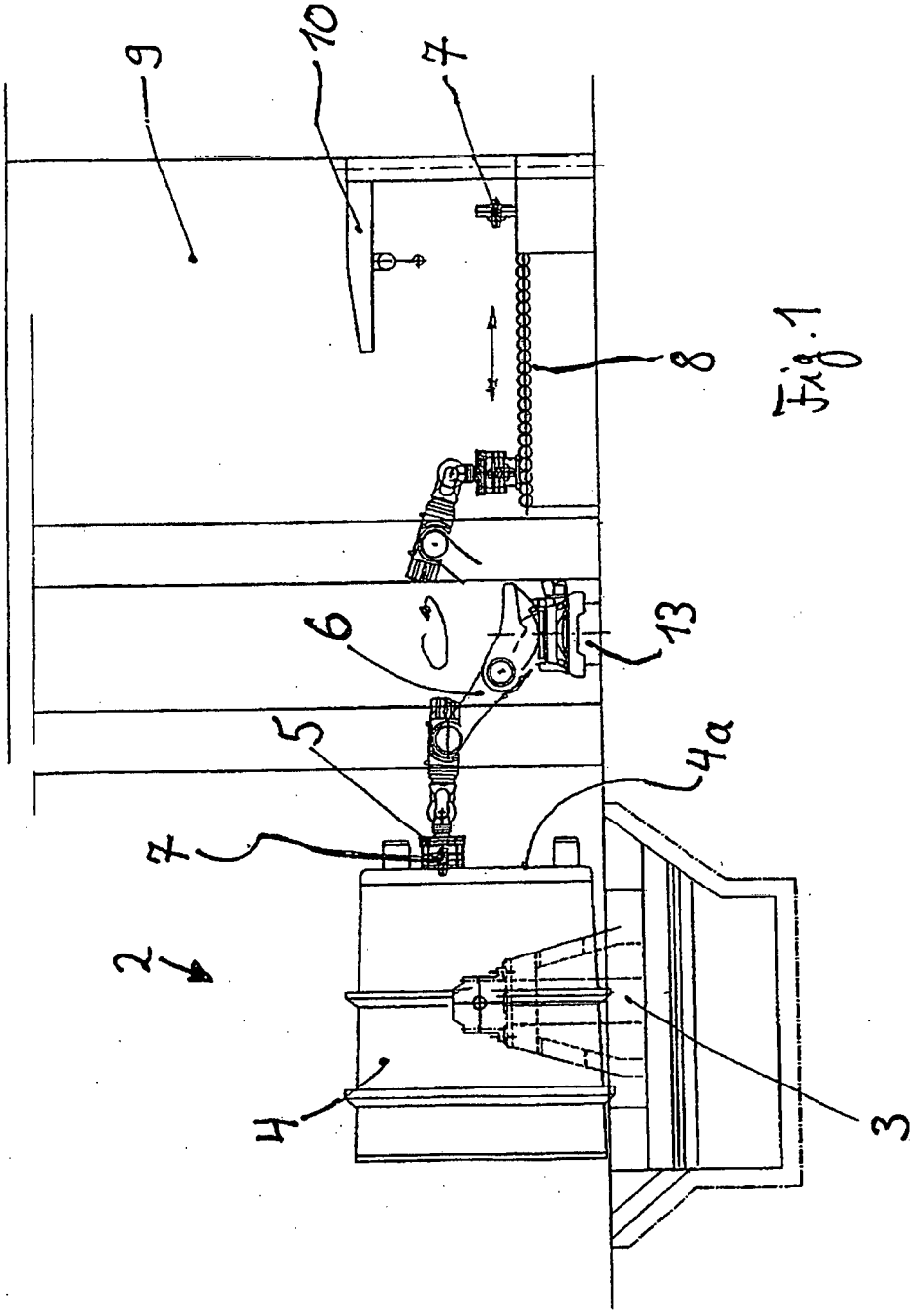


Fig. 1

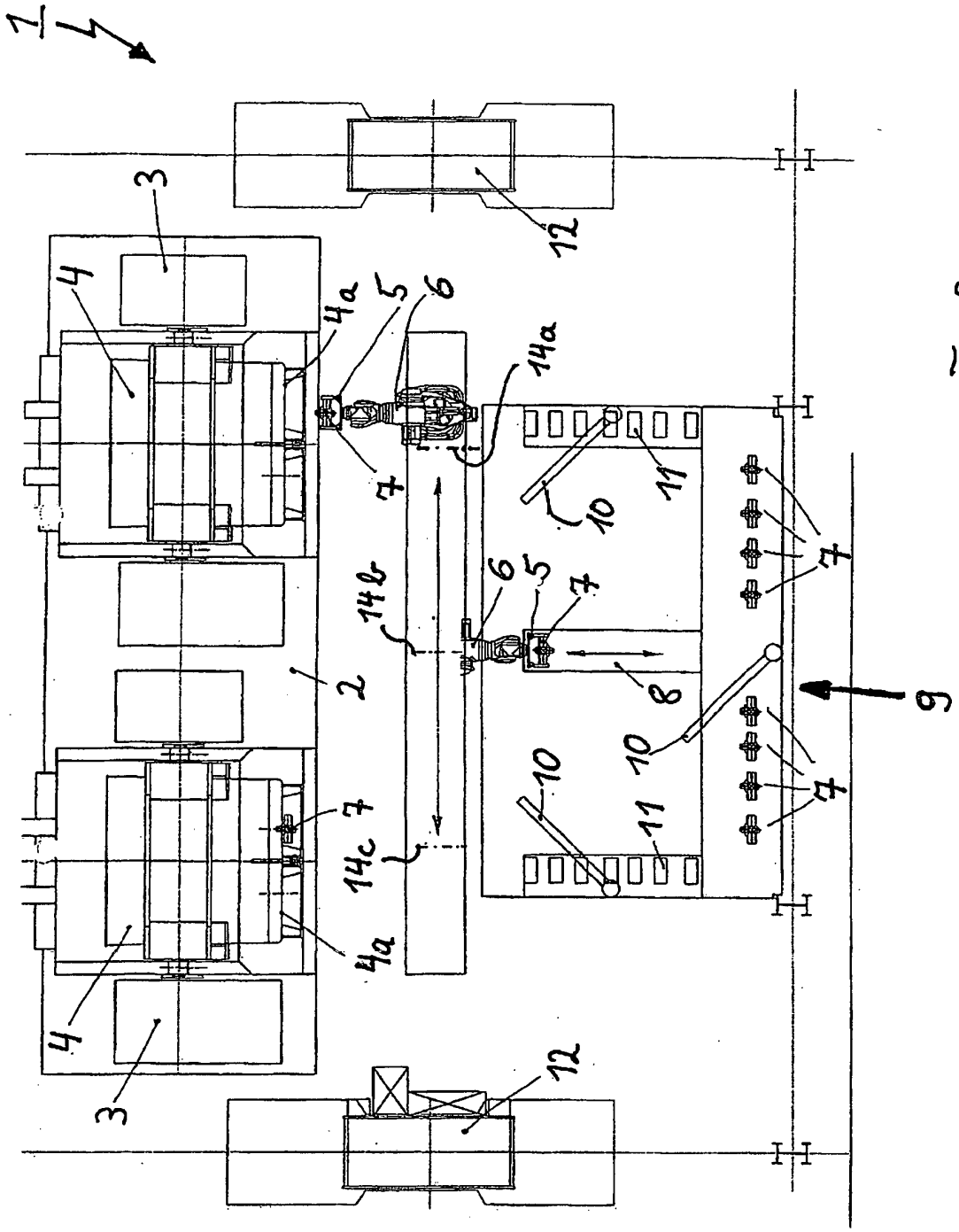


Fig.2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008025562 A1 **[0003]**