

(19)



(11)

EP 2 598 819 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.02.2015 Patentblatt 2015/08

(51) Int Cl.:
F27D 1/16 ^(2006.01) **C21C 5/44** ^(2006.01)
E04G 21/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11728216.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/059873

(22) Anmeldetag: **15.06.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/013413 (02.02.2012 Gazette 2012/05)

(54) **ARBEITSBÜHNE UND DEREN VERWENDUNG**

WORKING STAGE AND USE THEREOF

PLATE-FORME PRINCIPALE DE TRAVAIL ET SON UTILISATION

(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 RS SE SI SK SM TR**

- **SCHLÜTER, Jochen**
44265 Dortmund (DE)
- **SCHÖCK, Hans-Wilhelm**
47239 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **22.12.2010 DE 102010063829**
28.07.2010 DE 102010032674

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2013 Patentblatt 2013/23

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 932 145 US-A- 4 688 773

(72) Erfinder:
• **MOORS, Mark**
40235 Düsseldorf (DE)

EP 2 598 819 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsbühne und eine zugehörige Verwendung zum Erstellen oder Erneuern der Ausmauerung/Zustellung eines metallurgischen Gefäßes, insbesondere eines Blasstahlkonverters. Die Arbeitsbühne ist dabei so konstruiert, dass die ergonomisch belastende Tätigkeit des Verlegens von Steinen durch einen Roboter ausgeführt wird, während sich gleichzeitig ein oder mehrere Werker im Gefäß aufhalten können, um die Arbeit des Roboters zu überprüfen oder um andere Arbeiten auszuführen.

[0002] Bisher bekannte Ausmauerungsvorrichtungen bzw. Arbeitsbühnen basieren in der Regel darauf, dass eine Plattform in das Gefäß eingefahren wird, die einer Gruppe von Workern Platz bietet, die die Steine, welche auf Paletten mittels eines Aufzugs auf die Plattform gebracht werden, entweder von Hand oder durch den Einsatz von Hebehilfen von den Paletten ab stapeln und in ihre Endlage befördern. Nachteilig an dieser Methodik ist die hohe Belastung der Arbeiter durch die Gewichte der Steine, bzw. der zeitliche Aufwand, den der Einsatz von Hebehilfen bedingt.

[0003] Ebenso finden sich im Stand der Technik automatische Ausmauerungsvorrichtungen auf Basis von Robotern, beispielsweise die aus der EP 2 199 719 A2 bekannte Vorrichtung. Nachteilig an diesem Stand der Technik ist die eingeschränkte Flexibilität, die sich aus einer vollautomatischen Lösung ergibt. So sind Fehler in der automatischen Verlegung problematisch zu erkennen und Störungen im System nur sehr aufwändig zu beseitigen.

[0004] Aus der US 4,688,773 ist eine Vorrichtung bekannt, die eine Ausmauerung eines Konverters von oben gestattet und ebenso rotierbar ausgeführt ist. Die Lösung verwendet dabei zwei Plattformen, deren räumliche Anordnung nicht auf einen kooperativen Ansatz zwischen Workern und Robotern, sondern auf einen beobachtenden Ansatz ausgelegt ist.

[0005] Auch bekannt ist der Ansatz, eine automatische Verlegung durch eine Steuer- und Überwachungsstation zu erweitern, beispielsweise aus DE 3932145 A1 oder DE 4321299 A1. Dieser Ansatz ist von zwei Nachteilen behaftet. Zum einen ist die geometrische Anordnung des Werkerarbeitsbereiches in Form des Überwachungsstandes oberhalb des Roboters in Konvertern problematisch, weil diese nur sehr wenig Platz oberhalb des eigentlichen Gefäßes bieten. Zum anderen kann mit einer solchen Anordnung die Ausmauerung nur aus einigen Metern Entfernung überwacht werden. Jedoch sind Beobachtungen und Prüfungen aus kurzer Distanz nicht möglich und das Eingreifen und Korrigieren gestaltet sich schwierig. Gemeinsames Arbeiten, wobei die Aufgaben zwischen Mensch und Maschine geteilt werden, sind nicht möglich.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Arbeitsbühne und deren Verwendung dahingehend weiterzubilden, dass dem Werker die Möglich-

keit gegeben wird, die Arbeit des Roboters oder das Ergebnis seiner Arbeit an einer ersten Arbeitsfläche, zum Beispiel einem ersten Mauerabschnitt, aus nächster Nähe begutachten zu können, während der Roboter gleichzeitig in seinem Roboterarbeitsbereich an einer zweiten Arbeitsfläche, zum Beispiel einem zweiten Mauerabschnitt, weiterarbeiten kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Dieser Gegenstand ist dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Roboterarbeitsbereich und der mindestens eine Werkerarbeitsbereich sektor- oder segmentartig auf gleicher Höhe auf der Arbeitsplattform ausgebildet sind; und dass der Werkerarbeitsbereich mindestens einen zweiten Peripherieabschnitt der Arbeitsplattform einschließt.

[0008] Der Ausdruck "auf gleicher Höhe" schließt eine Anordnung des Roboterarbeitsbereiches und des Werkerarbeitsbereiches übereinander aus. Nicht ausgeschlossen durch diesen Ausdruck sollen dagegen etwaige Niveauunterschiede des Bodens der Arbeitsplattform oder die Verwendung von Leitern oder Sockeln in den Arbeitsbereichen sein.

[0009] Um sowohl dem Roboter wie auch den Workern zu ermöglichen, nicht nur einen begrenzten kreisbogenartigen Abschnitt einer umlaufenden Arbeitsfläche, zum Beispiel der Mauer eines metallurgischen Gefäßes, erreichen zu können, ist die Arbeitsplattform rotierbar ausgeführt. Die Drehung kann sowohl kontinuierlich während der Arbeiten erfolgen, als auch getaktet, je nachdem welcher Abschnitt des Gefäßes vom Roboter oder von den Workern bearbeitet werden soll.

[0010] Sowohl der Roboterarbeitsbereich wie auch der Werkerarbeitsbereich schließen jeweils unterschiedliche Peripherieabschnitte der Arbeitsplattform ein. Der Einschluss des Peripherieabschnittes in den Werkerarbeitsbereich ermöglicht es dem Werker, vorteilhafterweise, die Arbeit des Roboters oder das Ergebnis von dessen Arbeit an einer ersten Arbeitsfläche, zum Beispiel einem ersten Mauerabschnitt, aus nächster Nähe begutachten zu können, während der Roboter gleichzeitig in seinem Roboterarbeitsbereich an einer zweiten Arbeitsfläche, zum Beispiel einem zweiten Mauerabschnitt, weiterarbeiten kann. Notfalls ermöglicht die benachbarte Anordnung von Werker- und Roboterarbeitsbereich auch ein korrigierendes Eingreifen des Werkers in die Arbeit des Roboters, immer natürlich unter Wahrung aller notwendigen Sicherheitsaspekte. Auf diese Weise kann vorteilhafterweise schnell und flexibel auf Fehler und Probleme reagiert werden.

[0011] Die Arbeitsbühne ist mit dem separierten Roboter- und Werkerarbeitsbereich so konstruiert, dass der Einsatz eines Roboters und eines Werkers zeitgleich in kurzer räumlicher Distanz möglich ist, ohne dass der Roboter den Werker gefährdet und ohne dass der Roboter durch diese Nähe gezwungen ist, nur sehr geringe Geschwindigkeiten fahren zu können.

[0012] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist die Arbeitsplattform in den "Roboterarbeitsbereich" und

den "Werkerarbeitsbereich" unterteilt, wobei die beiden Bereiche durch eine Sicherheitseinrichtung voneinander getrennt sind. Die Sicherheitseinrichtung ermöglicht/gestattet einen kollaborativen Betrieb mit menschlichen Werkern und dem (Industrie-)Roboter. Der Roboter kann nur dann betrieben werden, wenn sichergestellt ist, dass sich kein Mensch in seinem Bereich befindet, das heißt die Sicherheitseinrichtung aktiviert ist. Der Roboter kann sich in seinem Roboterarbeitsbereich mit hoher Geschwindigkeit bewegen, ohne Werker, die sich im Werkerarbeitsbereich aufhalten, zu gefährden. Auch das Betreten des Roboterarbeitsbereiches durch Werker ist nicht möglich, ohne dass die Sicherheitseinrichtung den Zugang erlaubt und den Roboter gegebenenfalls stillsetzt. Wenn allerdings der Roboter stillgesetzt oder demontiert ist, kann der Roboterarbeitsbereich auch von dem Werker durch einen Zugang/eine Türe in der Sicherheitseinrichtung betreten und als erweiterter oder zweiter Werkerarbeitsbereich genutzt werden.

[0013] Innerhalb des Roboterarbeitsbereiches befindet sich ein Aufzug für Arbeitsmittel.

[0014] Die Arbeitsplattform wird beispielsweise getragen von einer Basisplattform, welche vorzugsweise drehfest mit einer Hubeinrichtung zum vertikalen Verfahren der Arbeitsplattform verbunden ist. Die Arbeitsplattform als Oberseite kann auf der Basisplattform als Unterseite rotieren und kann um den Aufzug gedreht werden.

[0015] Im Roboterarbeitsbereich auf der Arbeitsplattform befindet sich ein (Industrie-) Roboter, vorzugsweise als 6-Achs Roboter ausgeführt. Der Roboter dient zum Beispiel dem Abstapeln von Steinen von Paletten, die durch den zentralen Aufzug nach oben angeliefert werden, und der direkten Verlegung der dabei aufgenommenen Steine.

[0016] Der Roboter als Ausmauerungsroboter arbeitet vorzugsweise mit derart auf einer Palette aufgeschichteten Steinen, dass die Steine direkt in der Reihenföge ihrer Schichtung verlegt werden können.

[0017] Um dies zu erreichen, ist außerhalb des metallurgischen Gefäßes ein Bereich vorgesehen, in dem die Steine entsprechend vorpalletiert werden. Um eine hohe Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit des Gesamtsystems zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, die Vorpalletierung durch eine Gruppe von Service-Robotern vornehmen zu lassen.

[0018] Um die Vorpalletierung durchführen zu können, muss der Ausmauerungsroboter und der Serviceroboter die Reihenfolge der Steine kennen, in der sie verlegt werden müssen. Die Reihenfolge der Steine wird dabei auf Basis des vorgegebenen Ausmauerungsplans und von im Gefäß erfolgten sensorischen Messungen, beispielsweise Messungen mit Laserscanner oder 3D-Kamera, entsprechend vorgeplant. Vorteilhafterweise kann ein solcher Sensor am Roboter angebracht werden.

[0019] Der Beschreibung sind zwei Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 die erfindungsgemäße Arbeitsbühne in einer Draufsicht; und

Figur 2 die erfindungsgemäße Arbeitsbühne im Querschnitt

5

zeigt.

10

[0020] Die Arbeitsplattform 110 gemäß Figur 1 ist so ausgeführt, dass sie um einen zentralen Aufzugsschacht 112 rotieren kann. Werker 200 können sich in dem als Werkerarbeitsbereich I ausgewiesenen Teil der Arbeitsplattform aufhalten, der durch eine Sicherheitseinrichtung 130, zum Beispiel einen Zaun, vom Roboterarbeitsbereich I abgetrennt ist. Der Roboterarbeitsbereich I schließt einen ersten Peripherieabschnitt P1 und der Werkerarbeitsbereich II schließt einen zweiten Peripherieabschnitt P2 ein. Die Sicherheitseinrichtung 130 ist so ausgebildet, dass sie ein gefahrloses Arbeiten der Werker 200 in dem Werkerarbeitsbereich II bei gleichzeitigem Betrieb des Roboters 120 in dem Roboterarbeitsbereich I ermöglicht. Zu diesem Zweck kann die Sicherheitseinrichtung als Sicherheitszaun, vorzugsweise mit einer Durchgangsture, zum räumlichen Trennen von Werker- und Roboterarbeitsbereich und/oder als Sicherheitselektronik/-softwaremodul ausgebildet sein zum sofortigen Abschalten des Roboters 120 bei Annäherung eines Werkers 200. Innerhalb des Roboterarbeitsbereichs ist der (Industrie-)Roboter 120 vorzugsweise auf einem Sockel 1 montiert. Der Werkerarbeitsbereich I ist während der Ausmauerung erforderlichenfalls mit Hilfe von zum Beispiel einhängbaren Tragelementen 118 radial bzw. peripher erweiterbar, um den Werkern eine unmittelbare Annäherung an die von dem Roboter zuvor bearbeitete oder noch zu bearbeitende Arbeitsfläche, zum Beispiel die Innenseite eines Konverters zu ermöglichen. Im Roboterarbeitsbereich können solche peripheren Erweiterungen auch vorgesehen sein, sie sind jedoch in der Figur 1 nicht gezeigt.

30

[0021] Figur 2 zeigt dieselbe Arbeitsbühne 100 von der Seite. Die Arbeitsplattform 100 mit dem Roboter 120 und Werkern 200 ist beispielsweise in einen Konverter 400 eingefahren. Die Arbeitsbühne 100 umfaßt eine Hubeinrichtung 140 zum vertikalen Verfahren der Arbeitsplattform 110. Die Arbeitsplattform 100 ist zu diesem Zweck beispielsweise über ein Drehlager 116, siehe Figur 1, auf einer Basisplattform 142 drehbar gelagert, wobei die Basisplattform 142 vorzugsweise drehfest mit dem bodenfernen Ende der Hubeinrichtung 140 verbunden ist.

40

[0022] Die Arbeitsbühne kann mit Hilfe einer Verfahrenseinrichtung 160 auf dem Hüttenflur 11 bewegt werden.

50

[0023] In der in Figur 2 gezeigten Ausführung ist der Aufzug 150 mit einer horizontalen Fördereinrichtung 500 verbunden, welche die Paletten 320 direkt von einer Vorpalletierungsstation zum Aufzug 150 befördert. Die Paletten 320 werden dabei von einer Gruppe von Service-Robotern 14 vorpalletiert, wobei die Steine 300 von den Paletten des Steinherstellers abgestapelt und auf die Paletten 320 in der richtigen Reihenfolge gemäß Ausmauerungsplan aufgestapelt werden.

55

Bezugszeichenliste:

[0024]

1	Sockel	5
11	Hüttenflur	
110	Arbeitsplattform	
112	Aufzugsschacht	
116	Drehlager	10
118	Tragelemente	
120	Roboter	
130	Sicherheitseinrichtung	
140	Hubeinrichtung	
142	Basisplattform	15
150	Aufzug	
160	Verfahreinrichtung	
200	Werker	
300	Steine	
320	Palette	20
400	metallurgisches Gefäß, insbesondere Konverter	
P1	Peripherieabschnitt	
P2	Peripherieabschnitt	
I	Roboterarbeitsbereich	25
II	Werkerarbeitsbereich	

Patentansprüche

1. Arbeitsbühne (100) mit einer Arbeitsplattform (110); mindestens einem Roboter (120) in Form eines Ausmauerungsroboters, welcher in mindestens einem sektor- oder segmentartigen Roboterarbeitsbereich (I) angeordnet ist, wobei der Roboterarbeitsbereich (I) einen ersten Peripherieabschnitt (P1) der Arbeitsplattform einschließt; und mindestens einem Werkerarbeitsbereich (II), in welchem ein Werker (200) operieren kann, wobei der Werkerarbeitsbereich (II) sektor- oder segmentartig auf der Arbeitsplattform (110) ausgebildet ist und mindestens einen zweiten Peripherieabschnitt (P2) der Arbeitsplattform einschließt;
dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsplattform drehbar ausgebildet ist; der Roboter und der Roboterarbeitsbereich (I) auf der drehbaren Arbeitsplattform angeordnet sind; und der Roboterarbeitsbereich (I) und der Werkerarbeitsbereich (II) auf gleicher Höhe auf der drehbaren Arbeitsplattform (110) ausgebildet sind; und eine Sicherheitseinrichtung (130) in Form eines Sicherheitszaunes auf der Arbeitsplattform (110) angeordnet ist zum Separieren des Roboterarbeitsbereiches (I) von dem Werkerarbeitsbereich (II) so, dass ein Aufenthalt des Werkers (200) in dem Werkerarbeitsbereich (II) bei gleichzeitigem Betrieb des Roboters (120) in dem Roboterarbeitsbereich (I) gefahrlos

möglich ist, oder in Form von Sicherheitselektronik bzw. in Form eines Sicherheitssoftwaremoduls ausgebildet ist zum sofortigen Abschalten des Roboters (120) bei Annäherung eines Werkers (200).

2. Arbeitsbühne (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hubeinrichtung (140) zum vertikalen Verfahren der Arbeitsplattform vorgesehen ist.
3. Arbeitsbühne (100) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtung (140) eine nicht-drehbare Basisplattform (142) aufweist, auf welcher die Arbeitsplattform (110) mit Hilfe eines Drehlagers (116) drehbar gelagert ist.
4. Arbeitsbühne (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsplattform (110) kontinuierlich oder getaktet drehbar ausgebildet ist.
5. Arbeitsbühne (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsbühne (100) eine Verfahreinrichtung (160) aufweist zum seitlichen Verfahren der Arbeitsbühne.
6. Arbeitsbühne (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsplattform (110) und die Basisplattform (142) jeweils in Form einer Lochscheibe mit jeweils einer zentralen Öffnung (112) ausgebildet sind, wobei die beiden Öffnungen vorzugsweise unabhängig von der Drehstellung der Arbeitsplattform zumindest teilweise miteinander fluchten und in den Roboterarbeitsbereich (I) fallen; und ein Aufzug (150), zum Beispiel ein Kettenförderer, vorgesehen ist zum Befördern von Arbeitsmaterialien durch die Öffnungen (112) hindurch in den Roboterarbeitsbereich (I).
7. Verwendung der Arbeitsbühne (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den Arbeitsmaterialien um Steine (300) handelt; und die Steine (300) derart auf einer Palette (320) aufgeschichtet sind, dass sie direkt in ihrer Schichtungs-Reihenfolge aufeinanderfolgend von dem Ausmauerungsroboter (120) aufgegriffen und zu einer Mauer verlegbar sind.
8. Verwendung der Arbeitsbühne gemäß einer der Ansprüche 1 bis 6, mit dem Roboter als Ausmauerungsroboter gemäß

Anspruch 1 zum Erstellen oder Erneuern der Ausmauerung eines metallurgischen Gefäßes (400), insbesondere eines Blasstahlkonverters.

Claims

1. Work stage (100) comprising a work platform (110); at least one robot (120) in the form of a wall-lining robot, which is arranged in at least one sector-like or segment-like robot work region (I), wherein the robot work region (I) includes a first peripheral section (P1) of the work platform; and at least one worker work region (II), in which a worker (200) can operate, wherein the worker work region (II) is constructed in sector-like or segment-like form on the work platform (110) and includes at least one second peripheral section (P2) of the work platform; **characterised in that** the work platform is constructed to be rotatable; the robot and the robot work region (I) are arranged on the rotatable work platform; the robot work region (I) and the worker work region (II) are formed at the same height on the rotatable work platform (110); and a safety device (130) in the form of a safety fence is arranged on the work platform (110) for separating the robot work region (I) from the worker work region (II) so that the worker (200) can remain in the worker work region (II) during simultaneous operation of the robot (120) in the robot work region (I) without risk or is constructed in the form of electronic safety means, or in the form of a safety software module, for immediate switching-off of the robot (120) in the case of approach of a worker (200).
2. Work stage (100) according to claim 1, **characterised in that** a lifting device (140) for vertical movement of the work platform is provided.
3. Work stage (100) according to claim 2, **characterised in that** the lifting device (140) comprises a non-rotatable base platform (142), on which the work platform (110) is rotatably mounted with the help of a rotary bearing (116).
4. Work stage (100) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the work platform (110) is constructed to be rotatable continuously or in cycles.
5. Work stage (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the work stage (100) comprises a movement device (160) for lateral movement of the work stage.
6. Work stage (100) according to claim 4, **character-**

ised in that the work platform (110) and the basic platform (142) are each constructed in the form of an apertured disc with a respective central opening (112), wherein the two openings are preferably at least partly aligned with one another regardless of the rotational setting of the work platform and fall into the robot work region (I); and a lift (150), for example a chain conveyor, is provided for conveying work materials through the openings (112) into the robot work region (I).

7. Use of the work stage (100) according to claim 6, **characterised in that** the work materials are blocks (300); and the blocks (300) are so layered on a pallet (320) that they are directly gripped in their layering sequence in succession by the wall-lining robot (120) and can be laid to form a wall.
8. Use of the work stage according to any one of claims 1 to 6, with the robot as wall-lining robot according to claim 1 for creating or renewing the wall lining of a metallurgical vessel (400), particularly a converter steel plant.

Revendications

1. Plancher de travail (100) comprenant: une plate-forme de travail (110) ; au moins un robot (120) sous la forme d'un robot de revêtement, qui est disposé dans au moins une zone de travail pour un robot (I) divisée en secteurs ou en segments, la zone de travail pour le robot (I) comprenant une première section périphérique (P1) de la plate-forme de travail ; et au moins une zone de travail pour un travailleur (II) dans laquelle un travailleur (200) peut travailler, la zone de travail pour un travailleur (II) étant réalisée sur la plate-forme de travail (110) en étant divisée en secteurs ou en segments et comprenant au moins une deuxième section périphérique (P2) de la plate-forme de travail, **caractérisé en ce que** : la plate-forme de travail est rotative ; le robot et la zone de travail pour le robot (I) sont disposés sur la plate-forme de travail rotative ; et la zone de travail pour le robot (I) et la zone de travail pour le travailleur (II) sont réalisées à la même hauteur sur la plate-forme de travail rotative (110) ; et un dispositif de sécurité (130) sous la forme d'une barrière de sécurité est disposé sur la plate-forme de travail (110) pour séparer la zone de travail pour le robot (I) de la zone de travail pour le travailleur (II), de telle sorte qu'un séjour du travailleur (200) dans la zone de travail pour le travailleur (II), alors que le robot (120) est activé dans la zone de travail pour le robot (I), est possible sans danger, ou sous la forme d'un système électronique de sécurité, respectivement sous la forme d'un module de logiciel de sécurité pour l'arrêt

immédiat du robot (120) lorsqu'un travailleur (200) s'en approche.

2. Plancher de travail (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** prévoit un mécanisme de levage (140) pour le déplacement vertical de la plate-forme de travail. 5
3. Plancher de travail (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le mécanisme de levage (140) présente une plate-forme de base non rotative (142) sur laquelle est montée en rotation la plate-forme de travail (110) à l'aide d'un palier rotatif (116). 10
4. Plancher de travail (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la plate-forme de travail (110) est réalisée de façon à pouvoir effectuer des rotations en continu ou de manière cyclique. 15
20
5. Plancher de travail (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le plancher de travail (100) présente un dispositif de déplacement (160) pour le déplacement latéral du plancher de travail. 25
6. Plancher de travail (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la plate-forme de travail (110) et la plate-forme de base (142) sont réalisées respectivement sous la forme d'un disque à trou comprenant respectivement une ouverture centrale (112), les deux ouvertures étant disposées au moins en partie en correspondance réciproque et s'ouvrant dans la zone de travail pour le robot (I), de préférence indépendamment de la position en rotation de la plate-forme de travail ; et un ascenseur (150), par exemple un transporteur à chaîne, étant prévu pour acheminer les matériaux de travail à travers les ouvertures (112), jusque dans la zone de travail pour le robot (I). 30
35
40
7. Utilisation du plancher de travail (100) selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'il** s'agit, en ce qui concerne les matériaux de travail, de pierres (300), les pierres étant empilées sur une palette (320) de façon à pouvoir être saisies directement dans leur succession d'empilement par le robot de revêtement (120) pour être posées contre une paroi. 45
8. Utilisation du plancher de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant le robot à titre de robot de revêtement selon la revendication 1, pour établir ou renouveler le revêtement d'une cuve métallurgique (400), en particulier d'un convertisseur d'acier à soufflerie. 50
55

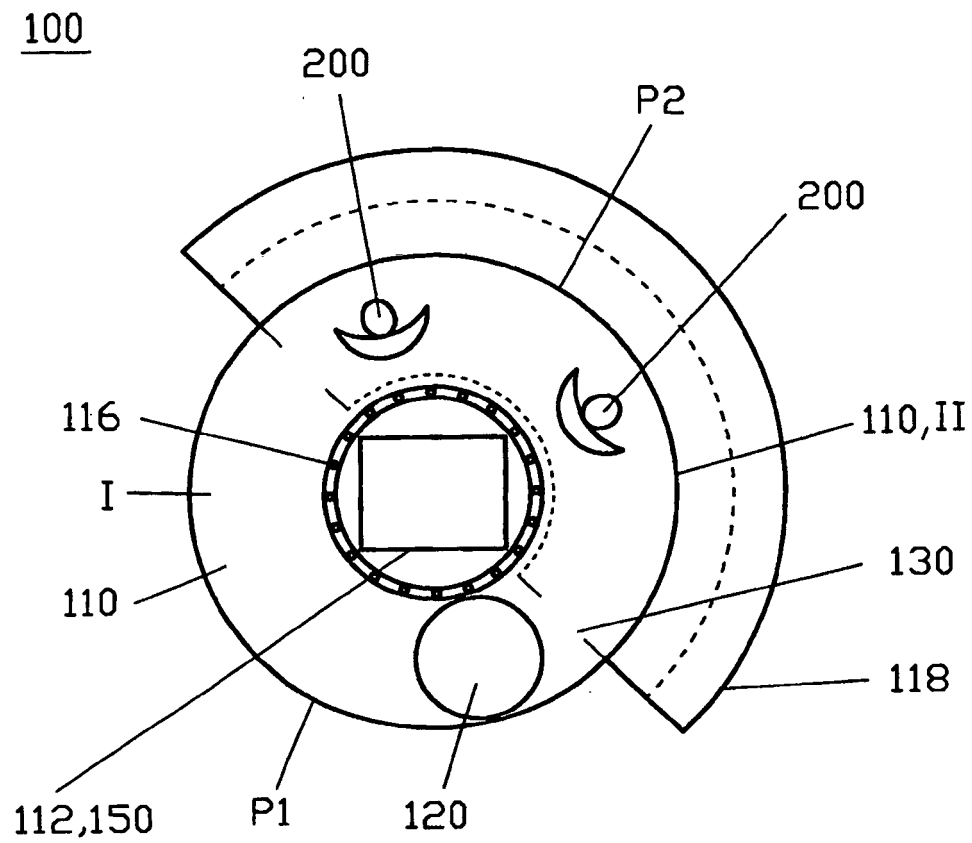


FIG.1

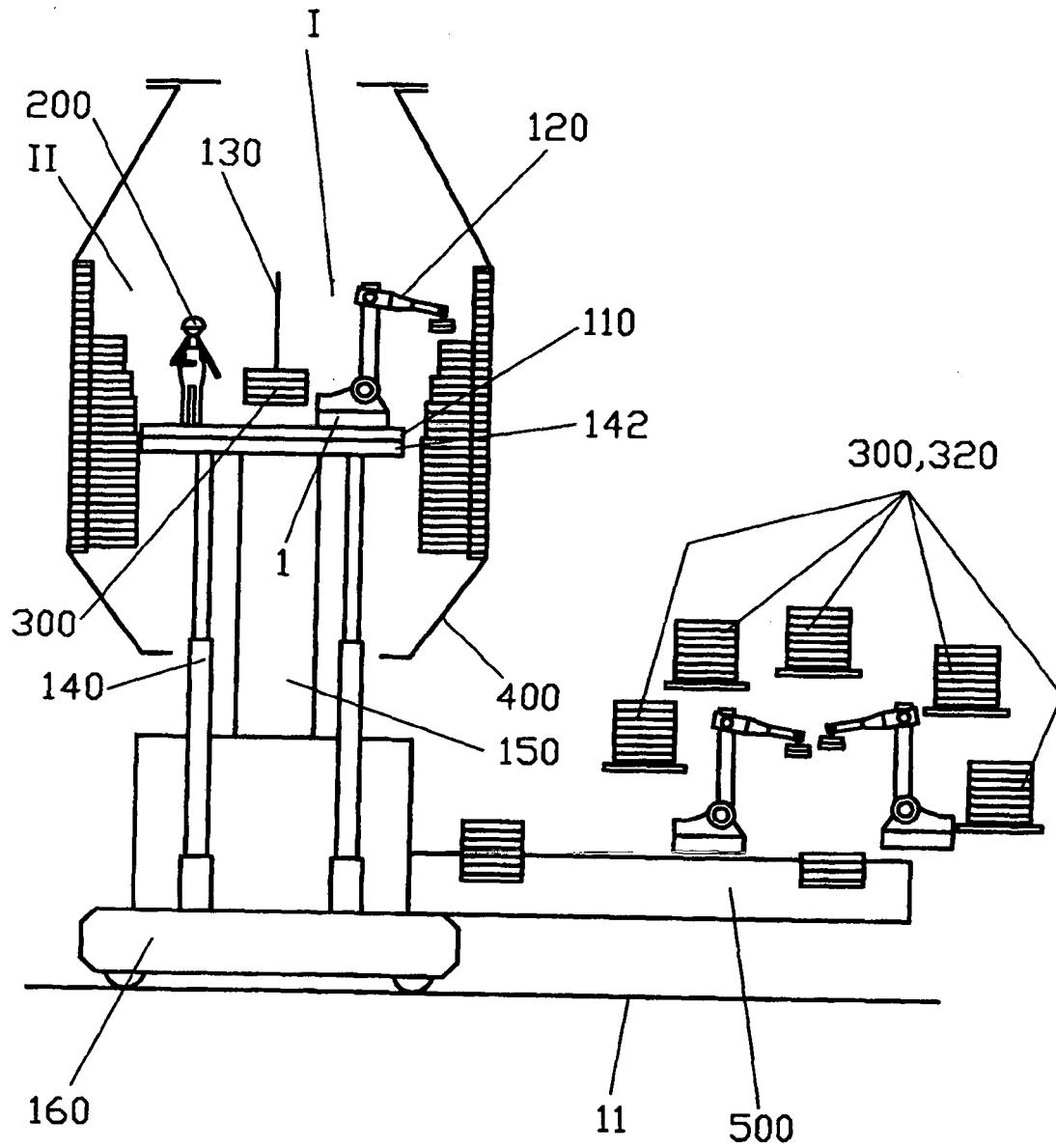


FIG.2

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

- EP 2199719 A2 [0003]
- US 4688773 A [0004]
- DE 3932145 A1 [0005]
- DE 4321299 A1 [0005]