

(19)



(11)

EP 1 862 559 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
C21C 7/10 (2006.01) **B22D 41/12** (2006.01)
B66C 13/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07009875.1**

(22) Anmeldetag: **18.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **02.06.2006 DE 102006026330**

(71) Anmelder: **Siemens VAI Metals Technologies GmbH**
77731 Willstätt-Legelschurst (DE)

(72) Erfinder:
• **Ehle, Joachim K.**
77794 Lautenbach (DE)

- **Kurtbaum, Michael**
45897 Gelsenkirchen (DE)
- **Huellen, Markus**
40629 Düsseldorf (DE)
- **Pannenbäcker, Reinhard**
46282 Dorsten (DE)
- **Luven, Arno**
47803 Krefeld (DE)
- **Sowinski, Jochen**
46485 Wesel (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Karl-Ernst et al**
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(54) Hubwerk für Stahlbehandlungspfannen in RH-Anlagen

(57) Hubwerk (13) zum Anheben einer mit flüssigem Stahl gefüllten Pfanne (11) von einem Pfannentransportwagen (10) an die Tauchrohre (22) des Vakuumbehandlungsgefäßes einer RH-Anlage, bestehend aus zwei an ihrem einen Ende mit an der Pfanne (11) ausgebildeten Haltevorrichtungen (12, 29) in Eingriff zu bringenden Hubarmen (14), die an ihrem anderen Lagerende in einem ortsfesten Auflager (17) gehalten sind, wobei das

Auflager (17) aus einer an den Lagerenden der Hubarme (14) angeordneten, als Kreisbogenabschnitt ausgebildeten Ablaufbahn (18) und aus einer die Ablaufbahn (18) bei der Drehbewegung des Hubarme (14) axial ortsfest führenden Wälzbahn (19) besteht derart, dass aufgrund der bei der Hubbewegung entstehenden Verlagerung des Lasteinleitungspunktes (34) in dem Auflager (17) eine Verringerung der horizontalen Bewegung der Pfanne (11) eintritt.

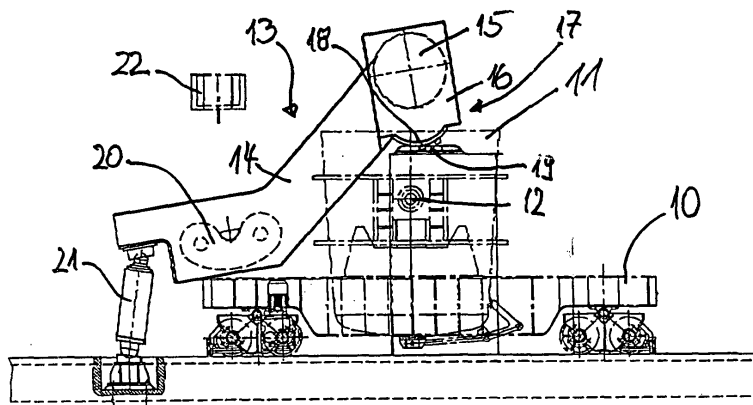


Fig. 1

EP 1 862 559 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hubwerk zum Anheben einer mit flüssigem Stahl gefüllten Pfanne von einem Pfannentransportwagen an die Tauchrohre des Vakuumbehandlungsgefäßes einer RH-Anlage.

[0002] In einer sogenannten RH-Anlage wird flüssiger Stahl einer Vakuumbehandlung unterzogen, indem das Vakuumbehandlungsgefäß mit seinen Tauchrohren in die in der Pfanne befindliche Stahlschmelze eingetaucht wird. Um die Behandlungszeiten dabei kurz zu halten, besteht die Forderung, den Durchmesser der Tauchrohre entsprechend der Pfannenabmessung möglichst groß auszulegen. In der betrieblichen Praxis wird hierzu in einer Ausführungsform das Vakuumbehandlungsgefäß in die auf einem Pfannentransportwagen stehende Pfanne abgesenkt. Hiermit ist jedoch der Nachteil verbunden, dass das Vakuumbehandlungsgefäß zahlreiche Anschlüsse für die Vakuumerzeugung und die Durchleitung/Absaugung von Behandlungsgasen aufweist, so dass jede Bewegung des Vakuumbehandlungsgefäßes eine entsprechende Beanspruchung seiner Anschlüsse und deren Zuleitungen bedeutet.

[0003] Alternativ werden die Pfannen mittels geeigneter Hubwerke von dem Pfannentransportwagen oder auch einschließlich des Pfannentransportwagens hochgehoben und an die Tauchrohre des fest installierten Vakuumbehandlungsgefäßes herangebracht. Dies geschieht mittels Kranseilgehängen oder hydraulischer Hubvorrichtungen, die eine exakte Vertikalbewegung der Pfanne gewährleisten, da wegen des erwünscht großen Tauchrohrdurchmessers eine exakte Positionierung der Pfanne bezüglich der Tauchrohre zu gewährleisten ist. Derartige Kranseilgehänge wie auch hydraulische Hubvorrichtungen sind jedoch platzaufwendig und erfordern daher einen entsprechend großen Bau- und Investitionsaufwand.

[0004] In der Auslegung preiswerter sind Hubwerke mit einem von einem Hydraulikzylinder bewegbaren, bei der Hubbeziehungsweise der Absetzbewegung um ein Drehgelenk drehbaren Schwenkarm. Ein solches Schwenkarm-Hubwerk ist bereits für die Bewegung des Vakuumbehandlungsgefäßes einer RH-Anlage verwirklicht und beispielsweise aus der Veröffentlichung "Secondary Metallurgy - Fundamentals, Processes, Applications" Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf; 2002, Figur 3.2.1.5 ersichtlich.

[0005] Nachteilig bei derartigen Schwenk-Hubwerken ist, dass bei der Drehbewegung des Schwenkarms zwangsläufig nicht nur eine Vertikal- also Hubbewegung der von dem Schwenkarm getragenen Pfanne entsteht, sondern auch eine vom Schwenkwinkel und den entsprechenden Radien abhängige Horizontalbewegung mit einer horizontalen Verlagerung der Hochachse der Pfanne. Diese Kinematik würde bei dem Einsatz eines derartigen Schwenk-Hubwerkes für das Heranbringen einer Pfanne an die Tauchrohre eines Vakuumbehandlungsgefäßes dazu führen, dass die Durchmesser der Tauchrohre entsprechend zu verringern sind, um der Horizontalbewegung der Pfanne bei deren Hub- bzw. Absetzbewegung Rechnung zu tragen.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hubwerk für eine flüssigen Stahl enthaltende Pfanne zum Anheben von einem Pfannentransportwagen an die Tauchrohre des Vakuumbehandlungsgefäßes einer RH-Anlage zur Verfügung zu stellen, welches auf der Basis von drehbaren Hubarmen, jedoch weitgehend ohne eine bei der Drehbewegung der Hubarme eintretende Horizontalbewegung der Pfanne arbeitet.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

[0008] Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken ein Hubwerk vor, bestehend aus zwei an ihrem einen Ende mit an der Pfanne ausgebildeten Haltevorrichtungen in Eingriff zu bringenden Hubarmen, die an ihrem anderen Lagerende in einem ortsfesten Auflager gehalten sind, wobei das Auflager aus einer an den Lagerenden der Hubarme angeordneten, als Kreisbogenabschnitt ausgebildeten Ablaufbahn und aus einer die Ablaufbahn bei der Drehbewegung des Hubarme axial ortsfest führenden Wälzbahn besteht derart, dass aufgrund der bei der Hubbewegung entstehenden Verlagerung des Lasteinleitungspunktes in dem Auflager eine Verringerung der horizontalen Bewegung der Pfanne eintritt. Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, dass bei der Drehung der Hubarme zum Anheben beziehungsweise Absetzen der Pfanne aufgrund der Ausbildung des Auflagers mit einer sich an einer ortsfesten Wälzbahn abwälzenden kreisbogenabschnittsförmigen Ablaufbahn und der damit verbundenen Verlagerung des Drehpunktes für die Schwenkbewegung der Hubarme auch eine Horizontalverschiebung der Hubarme bewirkt ist, mittels derer die mit dem Schwenkweg bei der Hub- bzw. Absetzbewegung der Pfanne verbundene Horizontalverschiebung der Pfanne ausgeglichen wird.

[0009] Um den erheblichen auftretenden Kräften Rechnung zu tragen, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn und die ortsfeste Wälzbahn mit ineinander greifenden Verzahnungen versehen sind.

[0010] In Abhängigkeit von den Einbauverhältnissen eines derartigen Hubwerkes kann alternativ zu einem gleich bleibenden Radius der kreisbogenabschnittsförmigen Ablaufbahn nach einem Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, dass der Radius der kreisbogenabschnittsförmigen Ablaufbahn sich in Abhängigkeit von der Drehstellung und der Länge der Hubarme ändert, und dass als Folge davon die Ablaufbahn kurvenförmig ausgebildet ist. Somit ist eine bessere Anpassung des Maßes der Horizontalverschiebung der Hubarme in dem Drehlager in Abhängigkeit von dem Drehwinkel möglich.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die beiden Hubarme durch

einen den Pfannentransportwagen übergreifenden Querverbindungsträger miteinander verbunden sind, wobei der durch die Bewegung der Hubarme in Drehung versetzte Querverbindungsträger in dem Auflager gehalten und geführt ist. Aufgrund der symmetrischen Anordnung und Ausbildung der Hubarme mit Querverbindungsträger ist eine gute Lastaufnahme auch in dem Auflager gewährleistet.

[0012] Alternativ kann dabei vorgesehen sein, dass die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn unmittelbar an dem Querverbindungsträger selbst ausgebildet ist, oder dass der Querverbindungsträger in einem Gehäusekasten gehalten und die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn an dem Gehäusekasten ausgebildet ist.

[0013] Soweit nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung jeder der beiden Hubarme von einem zugeordneten Hydraulikzylinder beaufschlagt ist, kann in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung auch vorgesehen sein, dass nur einem der Hubarme ein Hydraulikzylinder zugeordnet und der Querverbindungsträger mit einer derartigen Torsionssteifigkeit ausgebildet ist, dass der zweite Hubarm bei der Bewegung des von dem Hydraulikzylinder beaufschlagten ersten Hubarmes mitgenommen wird.

[0014] Zur Erleichterung der Betriebsabläufe und Verkürzung der Prozessspielzeiten kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen sein, dass der Querverbindungsträger den Pfannentransportwagen in einer solchen Höhe übergreift, dass der Pfannentransportwagen mit der darauf aufgeständerten Pfanne unter dem Querverbindungsträger herbewegbar ist, so dass die Pfannentransportwagen unter dem Hubwerk frei verfahrbar sind.

[0015] Da die Pfanne während der Drehbewegung der Hubarme jeweils in ihrer Vertikalen ausgerichtet bleiben muss, ist nach einem Ausführungsbeispiel für eine Pfanne mit als beidseitig radial abstehende Zapfen ausgebildeten Haltevorrichtungen vorgesehen, dass die Hubarme an ihrem Ende wiegenartige, eine Relativbewegung der Zapfen zu den Hubarmen ermöglichende Aufnahme für die Zapfen aufweist. Somit ist die Pfanne mit ihren Zapfen in den wiegenartigen Aufnahmen beweglich aufgehängt und richtet sich auch bei einer Drehbewegung der Hubarme jeweils selbsttätig in der Vertikalen aus.

[0016] In einer alternativen Ausführungsform sind Pfannen mit beidseitig radial abstehenden Zapfen und daran drehbar gehaltenen Laschen als Haltevorrichtungen versehen, wobei die Laschen zum Einhängen von Kranhaken für die Bewegung der Pfannen im Betriebsablauf dienlich sind. Da die Laschen gegenüber den an der Pfanne befindlichen Zapfen drehbar sind, richtet sich die Pfanne bei ihrer Handhabung mittels an den Laschen angreifender Handhabungsvorrichtungen jeweils selbsttätig in der Vertikalen aus. Hierzu ist dann vorgesehen, dass die Hubarme an ihren Enden die Laschen formschlüssig untergreifende Aufnahmen aufweisen, so dass während der Hub- bzw. Absetzbewegung der Pfanne sowie während der Behandlungszeit die Pfanne mit den Laschen in den Aufnahmen der Hubarme aufgeständert ist; eine Schiefstellung der Laschen in der angehobenen Behandlungsstellung der Pfanne ist dabei nicht nachteilig, weil die Pfanne drehbar in den Laschen aufgehängt ist und sich daher aufgrund des tiefer liegenden Schwerpunktes in der Vertikalen ausrichtet.

[0017] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind; es zeigen:

- Fig. 1 ein Hubwerk mit einem davor stehenden Pfannentransportwagen in einer Seitenansicht,
- Fig. 2 den Gegenstand der Figur 1 in einer Vorderansicht,
- Fig. 3 das Hubwerk gemäß Figur 1 beim Angriff der Hubarme an der Pfanne,
- Fig. 4 das Hubwerk gemäß Figuren 1 bzw. 3 bei von dem Pfannentransportwagen abgehobener und in eine obere Behandlungsstellung hochgehobener Pfanne,
- Fig. 5 das Auflager mit kreisbogenabschnittsförmiger Ablaufbahn und ortsfester Wälzbahn in einer vergrößerten Einzeldarstellung,
- Fig. 6 die gegenseitige Zuordnung von Pfanne und Auflager für die Hubarme in einer schematischen Seitenansicht,
- Fig. 7 die Pfanne mit eine Lasche aufweisenden Haltevorrichtungen und Auflager für die Hubarme in einer schematischen Seitenansicht,
- Fig. 8 u. 9 den Gegenstand der Figuren 3 und 4 in einer anderen Ausführungsform.

[0018] Wie sich zunächst aus Figuren 1 und 2 ergibt, dient zum Transport einer Pfanne 11 ein Pfannentransportwagen 10, auf welchem die Pfanne 11 bei ihrer Handhabung aufgeständert ist. Zum Eingriff von Handhabvorrichtungen während des üblichen Betriebsablaufes ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Pfanne 11 mit seitlich abstehenden

Zapfen 12 als Haltevorrichtung versehen, so dass beispielsweise Kranhaken an den Zapfen 12 der Pfanne 11 angreifen können.

[0019] Mit 13 ist ein Hubwerk für die Pfanne 11 dargestellt, mittels dessen die Pfanne an nur schematisch dargestellte Tauchrohre 22 eines nicht weiter dargestellten Vakuumbehandlungsgefäßes heran gehoben werden kann. Das Hubwerk 13 besteht aus zwei Hubarmen 14, die beidseitig an den Zapfen 12 der Pfanne 11 angreifen können. Wie sich aus einer Zusammenschau der Figuren 1 und 2 ergibt, sind die beiden Hubarme 14 über einen Querverbindungsträger 15 miteinander verbunden, wobei der Querverbindungsträger 15 in einem Gehäusekasten 16 gehalten ist. Der Gehäusekasten 16 wird von seitlich der Bewegungsbahn für den Pfannentransportwagen 10 angeordneten Fundamentsockeln 23 getragen, so dass eine den Pfannentransportwagen 10 übergreifende portalartige Vorrichtung als Hubwerk 13 gebildet ist. Dabei sind die seitlichen Fundamentsockeln 23 mit einer solchen Höhe ausgelegt, dass der Querverbindungsträger 15 den Pfannentransportwagen 10 mit darauf aufgeständerter Pfanne 11 in einer solchen Höhe übergreift, dass der Pfannentransportwagen 10 mit darauf stehender Pfanne 11 durch das Hubwerk 13 hindurch fahrbar ist.

[0020] Soweit ein Auflager 17 für die Drehung der Hubarme 14 vorgesehen ist, ist der Querverbindungsträger 15 in einem Gehäusekasten 16 gelagert, an dessen Unterseiten jeweils eine kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn 18 ausgebildet ist, die auf einer ortsfesten Wälzbahn 19 aufsteht, die bei der Drehbewegung der Hubarme die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn 18 in ihrer Längsrichtung führt.

[0021] An ihrem vorderen Ende weisen die Hubarme 14 jeweils eine wiegenartige Aufnahme 20 zum Untergreifen der Zapfen 12 der Pfanne 11 auf. Aufgrund der besonderen Ausbildung der Aufnahmen 20 können sich die Zapfen 12 der Pfanne 11 in den wiegenartigen Aufnahmen 20 relativ zu den Hubarmen 14 bewegen, so dass sich die in den Aufnahmen 20 ruhende Pfanne 12, wie noch zu beschreiben sein wird, selbsttätig aufgrund des tief liegenden Schwerpunktes mit ihrer Hochachse in der Vertikalen ausrichtet.

[0022] Am vorderen Ende der Hubarme 14 greifen Hydraulikzylinder 21 an, die beim Ausfahren die Hubarme 14 und damit auch die Pfanne 11 anheben. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit je einem jedem Hubarm 14 zugeordneten Hydraulikzylinder 21 ist aus der gehobenen Pfannenposition im Störfall eines Zylinders ein geregeltes Absenken der Pfanne mit dem jeweils verbleibenden Hydraulikzylinder möglich.

[0023] Der Hubvorgang ist aus den Figuren 3 und 4 zu erkennen, wobei in Figur 3 diejenige Betriebsphase dargestellt ist, in welcher die Pfanne 11 mit ihren Zapfen 12 über die wiegenartigen Aufnahmen 20 der Hubarme 14 gefahren ist und die Hubarme 14 mittels der Hydraulikzylinder 21 bereits soweit angehoben sind, dass die Zapfen 12 in den wiegenartigen Aufnahmen 20 liegen. Beim weiteren Ausfahren der Hydraulikzylinder 21 gemäß Figur 4 wird die Pfanne 11 in Richtung der in diesen Figuren nicht mehr dargestellten Tauchrohre 22 angehoben, wobei aufgrund der noch zu erläuternden besonderen Ausbildung der Auflager 17 für die Hubarme 14 die bei einem Schwenk-Hubwerk an sich gegebene Horizontalverlagerung der Hochachse der Pfanne 11 ausgeglichen wird. Es ist erkennbar, dass in der angehobenen Stellung der Pfanne 11 gemäß Figur 4 eine kaum merkliche, im Betriebsablauf zu vernachlässigende horizontale Verlagerung der Hochachse der Pfanne 11 stattgefunden hat.

[0024] Wie dazu aus Figur 5 näher ersichtlich ist, sind die kreisbogenförmige Ablaufbahn 18 und die Wälzbahn 19 jeweils mit einer Verzahnung 25 beziehungsweise 26 versehen, so dass die Verzahnungen bei der Abrollbewegung ineinander greifen und somit die Hubarme 14 in dem Auflager 17 bei ihrer Verschiebung fixiert sind. Mit 34 ist dabei der Lasteinleitungspunkt der Ablaufbahn 18 in die Wälzbahn 19 bezeichnet, der sich bei dem Abrollen der kreisbogenabschnittsförmigen Ablaufbahn 18 an der Wälzbahn 19 axial verlagert (Figur 7). Diese Verlagerung führt dazu, dass bei der Hubbewegung eine Verringerung der horizontalen Bewegung der Pfanne eintritt.

[0025] Wie aus Figur 6 erkennbar, kommt es auf die Auslegung insbesondere des Radiuses R_1 für die Ausbildung der kreisbogenförmigen Ablaufbahn 18 an, und dieser Radius R_1 wird annähernd nach der Funktion ermittelt:

$$R_1 = R_0 \cdot (1 - \cos \alpha) / \alpha \text{ (Bogenmaß)}$$

wobei mit α der bei der Hubbewegung der Pfanne 11 zu durchlaufende Schwenkwinkel bezeichnet und R_0 der Drehradius der Zapfen um das Auflager 17 ist.

[0026] Die Parameter R_1 und R_0 können in Abhängigkeit von dem von der Pfanne 11 durchschrittenen Drehwinkel α geändert werden.

[0027] Wie sich aus Figur 7 ergibt, können als Halterungen für das Aufnehmen der Pfanne auch gesonderte seitliche Laschen 29 angeordnet sein, wobei die Laschen 29 die weiterhin vorgesehenen Zapfen 12 umfassen und gegenüber den Zapfen 12 drehbeweglich sind. An ihrem oberen Ende weisen die Laschen 29 einen Verbindungsbolzen 33 zum Angriff von beispielsweise Kranhaken auf. Wird die Pfanne 11 an den Laschen 29 gehoben, so richtet sich die Pfanne 11 aufgrund der drehbaren Halterung der Zapfen 12 in den Laschen 29 jeweils in der Vertikalen selbsttätig aus. Diese Kinematik wird bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Figur 7 für den Anschlag der Hubarme 14 an der

Pfanne 11 herangezogen, indem die Hubarme 14 an ihrem zugeordneten vorderen Ende mit Aufnahmen 32 versehen sind, die formschlüssig das jeweilige Unterteil 30 der Lasche 29 untergreifen, so dass die Pfanne 11 mit den Laschen 29 in den Aufnahmen 32 der Hubarme 14 formschlüssig aufgeständert ist. Wird nun die Pfanne über die Drehung der Hubarme 14 angehoben, so hat die damit verbundene Schiefstellung der Laschen 29 keine Auswirkungen, da sich die Pfanne 11 mit den drehbar in den Laschen 29 gelagerten Zapfen 12 selbsttätig in der Vertikalen ausrichtet. Auch in Figur 7 ist nochmals dargestellt, wie sich aufgrund der Verlängerung des Drehpunktes der Hubarm 14 in dem Auflager 17 ein Ausgleich der Horizontalverschiebung der Hochachse 27 der Pfanne 11 ergibt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch nur in einem zu vernachlässigenden Umfang auftritt.

[0028] Bei dem in Figuren 8 und 9 dargestellten Ausführungsbeispiel schließlich ist zur besseren Beherrschung der an dem Hubwerk 13 auftretenden Kräfte noch ein Gegengewicht 31 an den Hubarmen 14 beziehungsweise dem den Querverbindungsträger 15 tragenden Gehäusekasten 16 vorgesehen.

[0029] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Hubwerk (13) zum Anheben einer mit flüssigem Stahl gefüllten Pfanne (11) von einem Pfannentransportwagen (10) an die Tauchrohre (22) des Vakuumbehandlungsgefäßes einer RH-Anlage, bestehend aus zwei an ihrem einen Ende mit an der Pfanne (11) ausgebildeten Haltevorrichtungen (12, 29) in Eingriff zu bringenden Hubarmen (14), die an ihrem anderen Lagerende in einem ortsfesten Auflager (17) gehalten sind, wobei das Auflager (17) aus einer an den Lagerenden der Hubarme (14) angeordneten, als Kreisbogenabschnitt ausgebildeten Ablaufbahn (18) und aus einer die Ablaufbahn (18) bei der Drehbewegung des Hubarme (14) axial ortsfest führenden Wälzbahn (19) besteht derart, dass aufgrund der bei der Hubbewegung entstehenden Verlagerung des Lasteinleitungspunktes (34) in dem Auflager (17) eine Verringerung der horizontalen Bewegung der Pfanne (11) eintritt.
2. Hubwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn (18) und die ortsfeste Wälzbahn (19) mit ineinander greifenden Verzahnungen (25, 26) versehen sind.
3. Hubwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius (R_1) der kreisbogenabschnittsförmigen Ablaufbahn (18) sich in seiner Lage in Abhängigkeit von der Drehstellung der Hubarme (14) ändert und als Folge davon die Ablaufbahn (18) kurvenförmig ausgebildet ist.
4. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Hubarme (14) durch einen den Pfannentransportwagen (10) übergreifenden Querverbindungsträger (15) miteinander verbunden sind, wobei der durch die Bewegung der Hubarme (14) in Drehung versetzte Querverbindungsträger (15) in dem Auflager (17) gehalten und geführt ist.
5. Hubwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn (18) an dem Querverbindungsträger (15) ausgebildet ist.
6. Hubwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querverbindungsträger (15) in einem Gehäusekasten (16) gehalten und die kreisbogenabschnittsförmige Ablaufbahn (18) an dem Gehäusekasten (18) ausgebildet ist.
7. Hubwerk nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem der Hubarme (14) ein Hydraulikzylinder (21) zugeordnet und der Querverbindungsträger (15) mit einer derartigen Torsionssteifigkeit ausgebildet ist, dass der zweite Hubarm (14) bei der Bewegung des von dem Hydraulikzylinder (21) beaufschlagten ersten Hubarmes (14) mitgenommen wird.
8. Hubwerk nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querverbindungsträger (15) den Pfannentransportwagen (10) in einer solchen Höhe übergreift, dass der Pfannentransportwagen (10) mit der darauf aufgeständerten Pfanne (11) unter dem Querverbindungsträger (15) herbewegbar ist.
9. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfanne (11) mit beidseitig radial abstehenden Zapfen (12) als Haltevorrichtungen versehen ist und die Hubarme (14) an ihrem Ende wiegenartige, eine Relativbewegung des Zapfen (12) zu den Hubarmen (14) ermöglichende Aufnahmen (20) für die Zapfen (12)

der Pfanne (11) aufweisen.

5 10. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfanne (11) mit beidseitig radial abstehenden Zapfen (12) und daran drehbar gehaltenen Laschen (29) als Haltevorrichtungen versehen ist, und die Hubarme (14) an ihrem Ende die Laschen (29) formschlüssig untergreifende Aufnahmen (32) aufweisen.

10 11. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubarme (14) über das Auflager (17) hinaus verlängert und an ihrem über das Auflager (17) überstehenden Ende mit einem Gegengewicht (31) versehen sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

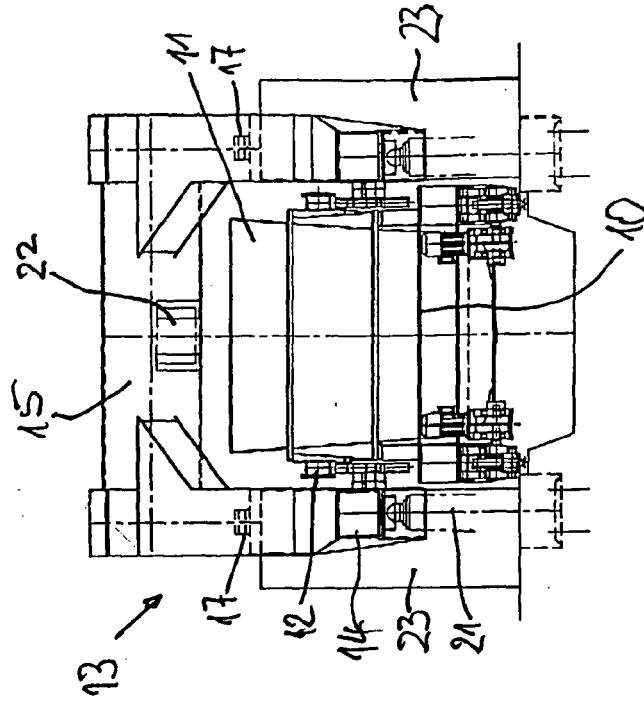


Fig. 2

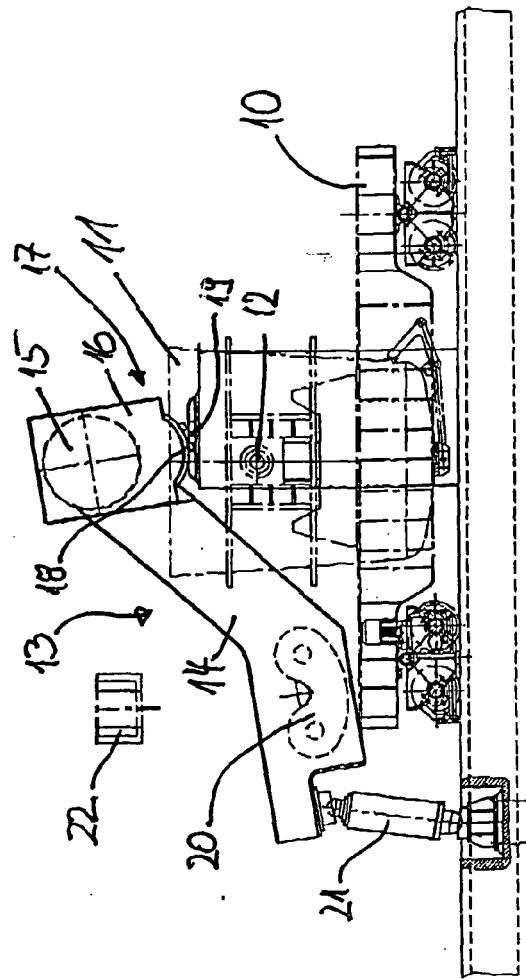


Fig. 1

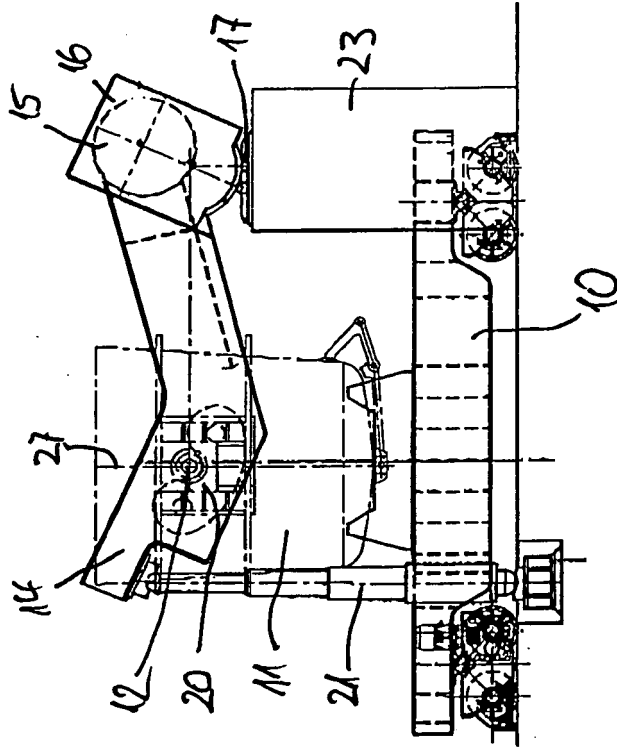


Fig. 4

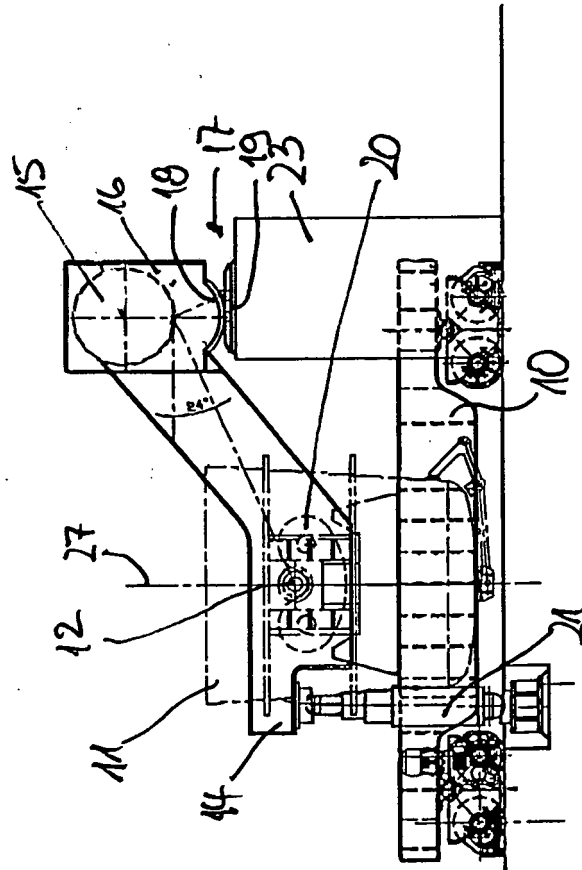


Fig. 3

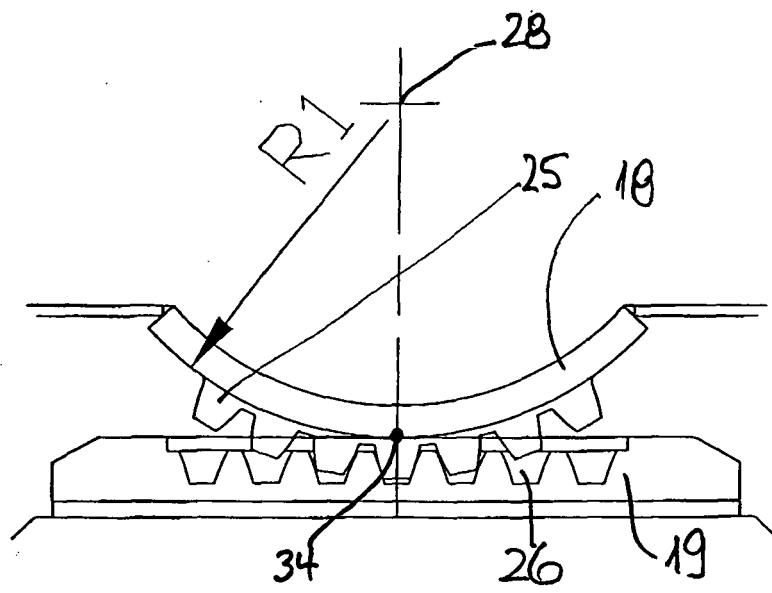


Fig. 5

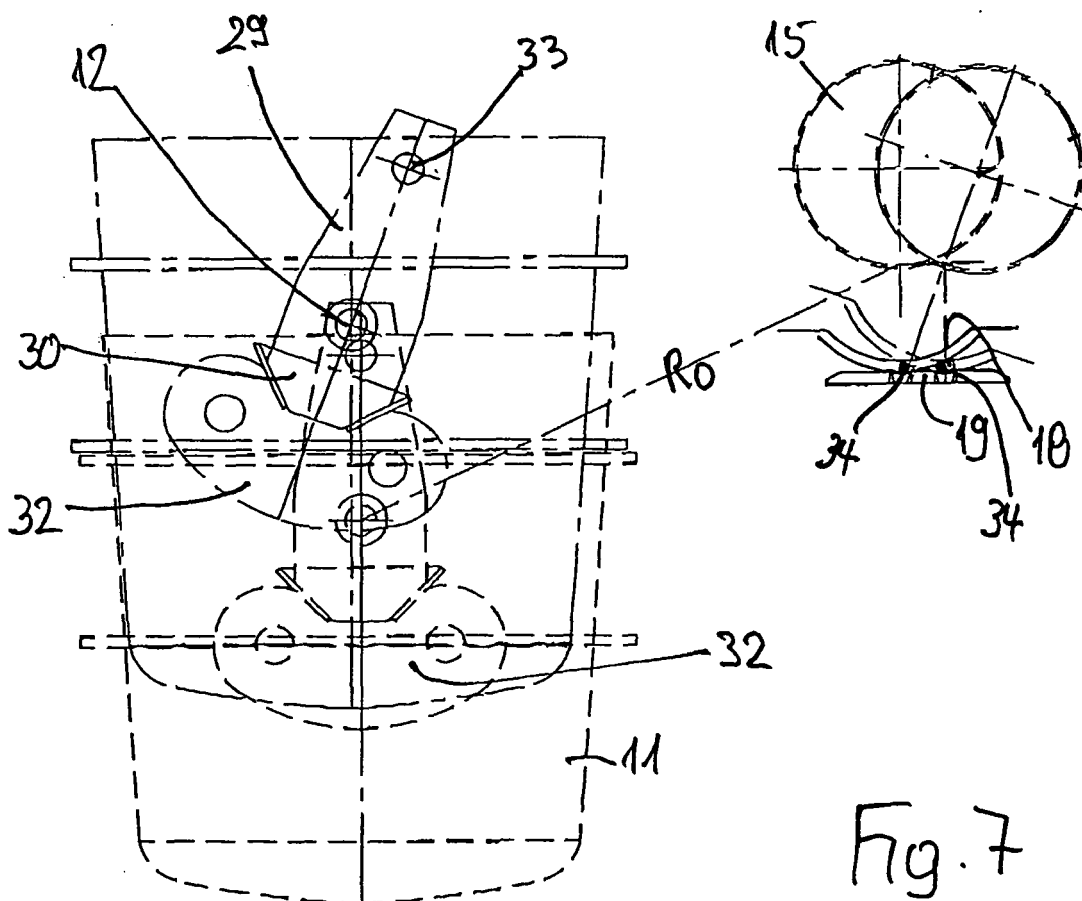


Fig. 7

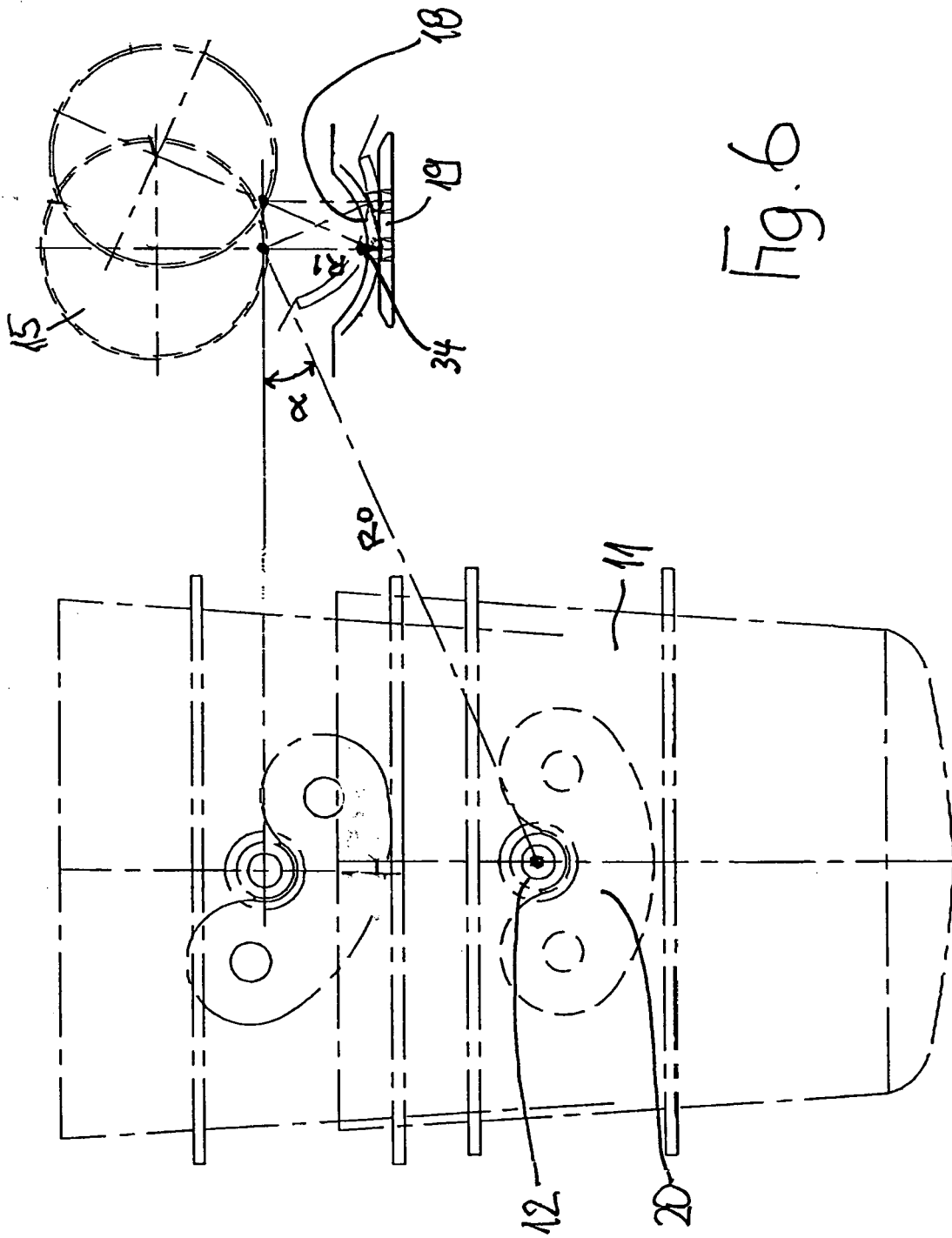


Fig. 6

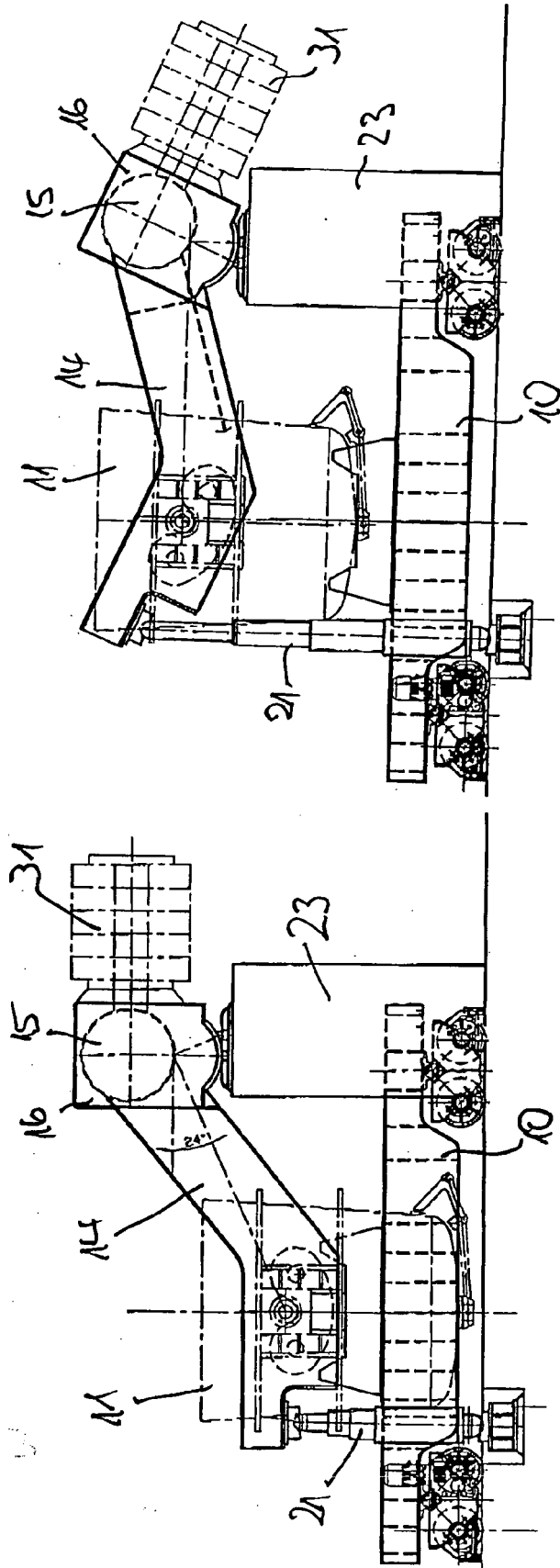


Fig. 8

Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 9875

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DATABASE WPI Week 1983 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1983-01706K XP002440928 A.S. BRUK, F.V. KRAIZINGER, V.M. STREMOVSKI: "Metal incremental vacuuming unit - has traversing device hinged to drawbar and mounted preferentially horizontally" & SU 908 847 A (ZHDANOVITYAZHMASH) 28. Februar 1982 (1982-02-28) * Zusammenfassung *	1-11	INV. C21C7/10 B22D41/12 B66C13/12
X	DATABASE WPI Week 1982 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1982-30696E XP002440929 A.I. KONSTANTIN, V.R. NABATCHIKO, V.M. STREMOVSKI: "Vacuum treatment ladle hoist - has lever with articulated linkages and intermediate profiled sector while one linkage is connected to hydraulic cylinder" & SU 840 138 A (ZHDANOVITYAZHMASH) 23. Juni 1981 (1981-06-23) * Zusammenfassung *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C21C B22D
A	EP 0 328 510 A2 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 16. August 1989 (1989-08-16) * Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 55 * * Abbildung 1 *	1-11	
A	US 3 201 224 A (GRIM HOWARD G) 17. August 1965 (1965-08-17) * Abbildung 1 *	1-11	
A	JP 02 122014 A (KAWASAKI STEEL CO) 9. Mai 1990 (1990-05-09) * Zusammenfassung *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2 Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 2007	Prüfer Zimmermann, Frank
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)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 9875

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
SU 908847	A	28-02-1982	KEINE		
SU 840138	A	23-06-1981	KEINE		
EP 0328510	A2	16-08-1989	CN	1037101 A	15-11-1989
			DE	3804071 A1	24-08-1989
			ES	2034767 T3	01-04-1993
			JP	1244960 A	29-09-1989
			SU	1820882 A3	07-06-1993
			TR	24278 A	29-07-1991
US 3201224	A	17-08-1965	KEINE		
JP 2122014	A	09-05-1990	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 Nicht-Patentliteratur

- Secondary Metallurgy - Fundamentals, Processes, Applications. Verlag Stahleisen GmbH, 2002 [0004]