

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86100523.9

51 Int. Cl.⁴: **C 21 C 7/00**
H 05 B 7/10

22 Anmeldetag: 16.01.86

30 Priorität: 20.02.85 DE 3505816

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.86 Patentblatt 86/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Leybold-Heraeus GmbH**
Bonner Strasse 498 Postfach 51 07 60
D-5000 Köln 51(DE)

72 Erfinder: **Stenzel, Otto, Dr.**
Vonhäuserstrasse 50
D-6466 Gründau 4(DE)

72 Erfinder: **Henn, Alfred**
Albert-Einsteinstrasse 6
D-6458 Rodenbach(DE)

74 Vertreter: **Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.**
Seestrasse 2 Postfach 30 04 08
D-6054 Rodgau-3(DE)

54 **Metallurgische Anlage mit einem portal-ähnlichen Gestell.**

57 Metallurgische Anlage mit einem portalähnlichen Gestell (1) mit senkrechten Stützen (2) und mehreren von den Stützen getragenen senkrechten Führungssäulen (15, 16). Auf jeder Führungssäule ist ein senkrecht verfahrbarer Elektrodenhalter (21) für die Aufnahme von Heizelektroden (24) angeordnet. Ferner ist ein in das Portal einfahrbarer Schmelzenbehälter (20) vorgesehen. Zum Zwecke einer Erhöhung der Festigkeit eines solchen Ofengestells bei gleichzeitiger Materialersparnis weist erfindungsgemäß das Gestell (1) zwei Plattformen (3, 4) auf, und die oberen Enden der Führungssäulen (15, 16) sind in der oberen Plattform (4) und die unteren Enden der Führungssäulen in der unteren Plattform (3) gelagert.

EP 0 192 046 A1

- 1 -

LEYBOLD-HERAEUS G m b H
Bonner Straße 498

D-5000 Köln - 51

" Metallurgische Anlage mit einem portal-
ähnlichen Gestell "

Die Erfindung betrifft eine metallurgische Anlage mit einem portalähnlichen Gestell mit senkrechten Stützen und mehreren, von den Stützen getragenen senkrechten Führungssäulen mit je einem senkrecht verfahrbaren Elektrodenhalter für die Aufnahme von Heizelektroden sowie mit einem in das Portal einfahrbaren Schmelzenbehälter.

Durch die DE-OS 20 24 788 ist eine derartige metallurgische Anlage für das Elektroschlacke-Umschmelzen von Abschmelzelektroden bekannt, bei dem die in zwei Koordinaten verfahrbaren Führungssäulen hängend an einem System von Laufwagen

befestigt sind. Da die Elektroden mit den Elektrodenhaltern notwendigerweise einen erheblichen seitlichen Abstand von den Führungssäulen aufweisen, muß eine sehr aufwendige und komplizierte Führung der in
5 horizontaler Richtung kreuzweise verfahrbaren Laufwagen angewandt werden, um eine ungewollte Schiefstellung der Führungssäulen zu vermeiden. Hierbei ist es nicht möglich, die Hebelwirkung der Elektroden, die mit ihren Elektrodenhaltern an sogenannten Elektroden-
10 tragarmen befestigt sind, durch Gegengewichte zu kompensieren, weil sich das Gewicht der Abschmelzelektroden laufend ändert. Der zu treibende Aufwand für die stabile Aufhängung der Führungssäulen ist daher nicht für alle Anwendungsfälle tragbar.

15 Durch die DE-AS 21 11 047 ist eine metallurgische Anlage bekannt, bei der die Führungssäulen mit ihren galgenartig ausladenden Elektrodentragarmen teleskopartig in Führungskörpern geführt sind. Auch diese Ausführungsform macht eine sehr aufwendige Konstruktion
20 der Führungssäulen erforderlich, da diese freitragend ausgeführt sind und je nach der jeweils ausgefahrenen Länge unterschiedlich stark auf Biegung beansprucht werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
25 metallurgische Anlage der eingangs beschriebenen Gattung anzugeben, die ein verhältnismäßig leichtes Gestell mit

schlanken Führungssäulen aufweist, die nicht übermäßig von Biegekräften beansprucht werden.

- Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei der eingangs beschriebenen metallurgischen Anlage erfindungsgemäß dadurch, daß das Gestell zwei Plattformen aufweist und daß die oberen Enden der Führungssäulen in der oberen Plattform und die unteren Enden der Führungssäulen in der unteren Plattform gelagert sind.
- 5
- 10 Durch die beiden Plattformen, deren vertikaler Abstand der Länge der Führungssäulen entspricht, werden zwei Bezugsebenen geschaffen, in denen die Führungssäulen festgelegt sind. Infolgedessen stellt jede Plattform bzw. Bezugsebene ein in sich geschlossenes
- 15 Kräftesystem dar, das keine Querkräfte auf die Stützen überträgt. Durch die statisch bestimmte beidseitige Lagerung der Führungssäulen lassen sich diese mit einem erheblich geringeren Widerstandsmoment, d.h. "schlanker" ausführen, was zu einer erheblichen
- 20 Material- und damit Gewichtsersparung beiträgt. Durch die schlanke Ausführung der Führungssäulen und damit des Gestells wird eine gute Zugänglichkeit der gesamten Umgebung der Elektroden und des Schmelzenbehälters gewährleistet.

- 4 -

Die Erfindung findet in ganz besonders vorteilhafter Weise Anwendung bei sogenannten Pfannenöfen, in denen metallurgische Reaktionen mittels dreier aus Graphit bestehender Permanentelektroden durchgeführt werden.

5 Derartige Öfen besitzen üblicherweise einen Ofendeckel mit Löchern für den Eintritt der Elektroden, die trotz ihres allmählichen Verbrauchs als Permanentelektroden bezeichnet werden. Die Ausbildung des Ofengestells als "Portal" ermöglicht in üblicher

10 Weise ein Einfahren des Pfannenofens in das Gestell, d.h. unter die unterste Plattform.

Die Anbringung der Führungssäulen zwischen zwei Plattformen oberhalb des Schmelzenbehälters ermöglicht das engere Aneinanderrücken der Führungssäulen, da der Abstand der Führungssäulen nicht mehr durch den Bewegungsspielraum des Schmelzenbehälters bestimmt wird. Dies

15 führt wiederum zu sehr kurzen Elektrodenträgarmen, die im Grunde nur noch aus dem Elektrodenhalter mit seinen Klemmbacken und aus den Betätigungsmechanismen bestehen.

20 Dadurch liegen die Resonanzschwingungen der Tragarme weit abseits von den mit Netzfrequenz auftretenden elektromechanischen Kräften. Auch die Länge der Hochstromzuführungen läßt sich durch Unterbringung zwischen zwei Tragarmen begrenzen, so daß niedrige Verluste auf-

25 treten.

- 5 -

Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn die beiden Plattformen aus kongruenten Rahmentragwerken bestehen. Einzelheiten werden dabei anhand der Figur 2 noch näher erläutert.

- 5 Es ist schließlich besonders vorteilhaft, wenn die oberen Enden der Führungssäulen in radialer Richtung zur Achse des Schmelzenbehälters um Schwenklager verstellbar sind, die in der unteren Plattform angeordnet sind. Hierdurch lassen sich die Elektroden
10 in der Weise zueinander neigen, daß in der Höhe des Badspiegels im Schmelzenbehälter ein kleinerer Teilkreisdurchmesser für die Elektrodenachsen erreicht wird und daß in Deckelhöhe ein ausreichend großer Querschnitt des Deckelmaterials zwischen den
15 Elektroden verbleibt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert.

- 20 Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer vollständigen metallurgischen Anlage,

Figur 2 eine Draufsicht auf den Gegenstand von Figur 1 und

Figur 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Figur 1 in vergrößertem Maßstab.

In Figur 1 ist ein portalähnliches Gestell 1 mit senkrechten Stützen 2 dargestellt, die in zwei Ebenen durch zwei Plattformen 3 und 4 miteinander verbunden sind. Dabei sind die Stützen 2 von unten nach oben durchgehend ausgebildet und in die Plattformen integriert, wie insbesondere Figur 2 zeigt.

Gemäß Figur 2 bestehen die Plattformen aus kongruenten Rahmentragwerken, die in der angegebenen, maßstäblich zu wertenden Weise aufgebaut sind. Ein äußerer, rechteckiger Rahmen besteht aus den Profilen 5 und 6, die an den Ecken miteinander verschweißt sind. Parallel zu den Profilen 6 verlaufen drei weitere Innenprofile 7, 8 und 9, und zwischen den Innenprofilen 8 und 9 erstrecken sich wiederum - parallel zu den Profilen 5 - zwei weitere Innenprofile 10 und 11. Die Profile 7/8, 5/10 und 5/11 sind wiederum durch paarweise und parallel zueinander angeordnete Traversen 12, 13 und 14 verbunden, wobei die Mittenebenen zwischen den Traversen unter einem Winkel von 120 Grad zueinander ausgerichtet sind.

Zwischen den Traversen befinden sich Führungssäulen 15, 16 und 17. Dabei sind die oberen Enden dieser Führungssäulen mittels der genannten Traversen in der oberen Plattform 4 und die unteren Enden der Führungssäulen in

- 7 -

der unteren Plattform 3 gelagert, wie sich dies aus
Figur 1 ergibt. Die unteren Enden der Führungs-
säulen sind dabei in Schwenklagern 18 innerhalb der
unteren Plattform 3 gelagert. Von diesen Schwenk-
5 lagern ist in Figur 1 nur eines dargestellt. Diese
Schwenklager ermöglichen es, die oberen Enden der
Führungssäulen in radialer Richtung innerhalb der
oberen Plattform 4 zu verschwenken, wie dies durch
den Doppelpfeil 19 symbolisiert ist. Die "radiale
10 Richtung" ist dabei jeweils auf die Achse des Schmelzen-
behälters 20 bezogen, wie sich dies unschwer aus
Figur 2 ergibt.

Jede der Führungssäulen 15 bis 17 trägt einen auf der
Führungssäule verfahrbaren Schlitten 21 mit einem
15 radial einwärts gerichteten Elektrodenträgarm 22,
der an seinem inneren Ende einen Elektrodenhalter 23
trägt, in den die weiter oben beschriebene Elektrode 24
eingesetzt ist.

Der Schmelzenbehälter 20, der auch als Pfanne bezeichnet
20 werden kann, ist mittels eines Gurtes 25 und zwei
nicht näher bezeichnete diametrale Lagerzapfen in
entsprechende Aufnahmen 26 eines Fahrgestells 27
eingesetzt, das mit Hilfe von Rädern 28 auf
Schienen 29 unter die unterste Plattform 3 in das
25 portalähnliche Gestell 1 einfahrbar ist und in Betriebs-
stellung die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Position

- 8 -

einnimmt. Der Schmelzenbehälter 20 besitzt einen Deckel 30 mit entsprechenden Öffnungen für den Durchtritt der Elektroden 24. Der Deckel 30 ist mittels einer nicht näher bezeichneten und an der Plattform 3 befestigten Hubeinrichtung ab-
5 hebbar.

Einzelheiten der Elektrodenhalter 23 sind an sich bekannt. In aller Regel sind die Elektrodentragearme mit Klemmbacken, Führungselementen, Federpaketen und Betätigungseinrichtungen wie Pneumatik-
10 zylinder zum Öffnen der Klemmbacken ausgestattet.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, besitzen die beiden Plattformen im Bereich oberhalb des Schmelzenbehälters 20 einen größeren Ausschnitt. Durch den Ausschnitt in der unteren Plattform 3 führen die Elektroden
15 (wie gezeigt), die Absaugleitung, eine Meßzange und eine Einrichtung zur Chargierung (jeweils nicht gezeigt) zum Deckel 30.

Der Ausschnitt in der oberen Plattform dient zum Auswechseln und Ansetzen weiterer Elektrodenabschnitte,
20 wobei das Ansetzen neuer Elektrodenabschnitte in herkömmlicher Weise durch Nippel geschieht, die die Form von mit Gewinde versehenen Doppelkegeln aufweisen (DE-OS 30 43 318).

Figur 1 zeigt noch, in welcher Weise das Anheben und Absenken der Schlitten 21 geschieht: Im Innern der hohl ausgebildeten Führungssäule befindet sich ein Druckmittelzylinder 31 mit einer Kolbenstange 32 und einer Seilrolle 33. Eine weitere Seilrolle 34, ist im oberen Ende der jeweiligen Führungssäule befestigt, die zum Zwecke einer ausladenden Lagerung der Seilrolle 34 einen Ausleger 35 besitzt. Durch die strichpunktiert angedeutete Führung eines Seils 36 und die Befestigung dieses Seils an dem Schlitten 21, läßt sich dieser Schlitten um das doppelte Maß absenken oder anheben, wie die Kolbenstange 32 in der entsprechenden Gegenrichtung bewegt wird. Durch die Unterbringung des Hubantriebes für die Elektroden in den Führungssäulen ergibt sich ein sehr übersichtlicher Aufbau in Verbindung mit einem vollständigen Schutz des Druckmittelantriebs.

In Figur 3 ist dargestellt, daß die Führungssäule 16 (die stellvertretend auch für die Führungssäulen 15 und 17 steht) aus einem Rohr 16a besteht, auf das an diametral gegenüberliegenden Seiten U-förmige Kastenprofile 16b angeschweißt sind. Hierdurch werden auf beiden Seiten des Rohres 16a Hohlräume 16c und 16d gebildet, die für die Hin- und Rückleitung eines Kühlmittels dienen können. Der Druckmittelzylinder 31 ist auf diese Weise völlig geschützt im Innern des Rohres 16a

untergebracht. Auf den gegenüberliegenden Außenseiten der Kastenprofile 16b sind vertikale Führungsschienen 37 befestigt, auf denen sich Führungsrollen 40 in V-förmiger Anordnung abwälzen, die über Lagerkörper 38 mit einem Rahmen 39 verbunden sind, der den äußeren Teil eines jeden Führungsschlittens 21 bildet. Durch die V-förmige Anordnung der Führungsrollen 40 werden nur vier Führungssysteme je Führungsebene benötigt. Dies bedeutet einen erheblich reduzierten Aufwand gegenüber den üblichen Führungen mit acht Rollen je Führungsebene bei Öfen mit ähnlichen Ofenströmen. Die Lage des Elektrodenträgers 22 ist nur angedeutet.

Aus Figur 1 ergibt sich wiederum, daß bei einer radialen Verschwenkung des oberen Endes der Führungssäule 16 nach außen, d.h. in Richtung auf den rechten Blatt- rand die zugehörige Elektrode 24 eine Schwenkbewegung um den gleichen Winkel ausführt. Dies führt dazu, daß sich die Elektrode 24 im Bereich ihres Durchgangs durch den Deckel 30 nur in geringem Maße radial nach außen bewegt, da das Schwenklager 18 nur in geringem Abstand oberhalb des Deckels 30 angeordnet ist. Das untere Ende der Elektrode 24 führt jedoch eine Schwenkbewegung mit zwar gleichem Drehsinn, aber in entgegengesetzter Richtung aus, nämlich radial nach innen. Da die radiale Verschwenkung in gleichem Maße für alle Führungssäulen durchgeführt werden, bewegen sich die Elektrodenachsen im Bereich des Schmelzenspiegels, den man sich etwa im Bereich des Gurtes 25 denken kann, in Richtung auf einen kleineren Teilkreis.

A N S P R O C H E:

1. Metallurgische Anlage mit einem portalähnlichen Gestell mit senkrechten Stützen und mehreren, von den Stützen getragenen senkrechten Führungssäulen mit je einem senkrecht verfahrbaren Elektrodenhalter für die Aufnahme von Heizelektroden sowie mit einem in das Portal einfahrbaren Schmelzenbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestell (1) zwei Plattformen (3, 4) aufweist, und daß die oberen Enden der Führungssäulen in der oberen Plattform (4) und die unteren Enden der Führungssäulen in der unteren Plattform (3) gelagert sind.
2. Metallurgische Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattformen (3, 4) aus kongruenten Rahmentragwerken bestehen.
3. Metallurgische Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrechten Stützen (2) in die Plattformen (3, 4) integriert sind.

4. Metallurgische Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Enden der Führungssäulen (15, 16, 17) in radialer Richtung zur Achse des Schmelzenbehälters (20) um in der unteren Plattform (3) angeordnete Schwenklager (18) verstellbar sind.
- 5
5. Metallurgische Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungssäulen (15, 16, 17) als Hohlkörper ausgebildet sind und daß in ihnen je ein Druckmittelzylinder (31) für den Antrieb eines Seils (36) angeordnet ist, das zum Zwecke eines Hebens oder Senkens mit dem zugehörigen Schlitten (21) verbunden ist.
- 10
6. Metallurgische Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungssäulen (16) aus einem Rohr (16a) mit zwei seitlich angesetzten Kastenprofilen (16b) bestehen, in denen sich Hohlräume (16c, 16d) für die Hin- und Rückleitung eines Kühlmittels befinden.
- 15
7. Metallurgische Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Außenseiten der Kastenprofile (16b) Führungsschienen (37) für den Schlitten (21) befestigt sind.
- 20
8. Metallurgische Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlitten (21) auf die Führungsschienen (37) ausgerichtete Rollen (40) angeordnet sind, deren Achsen paarweise V-förmig zueinander ausgerichtet sind.
- 25

FIG. 1

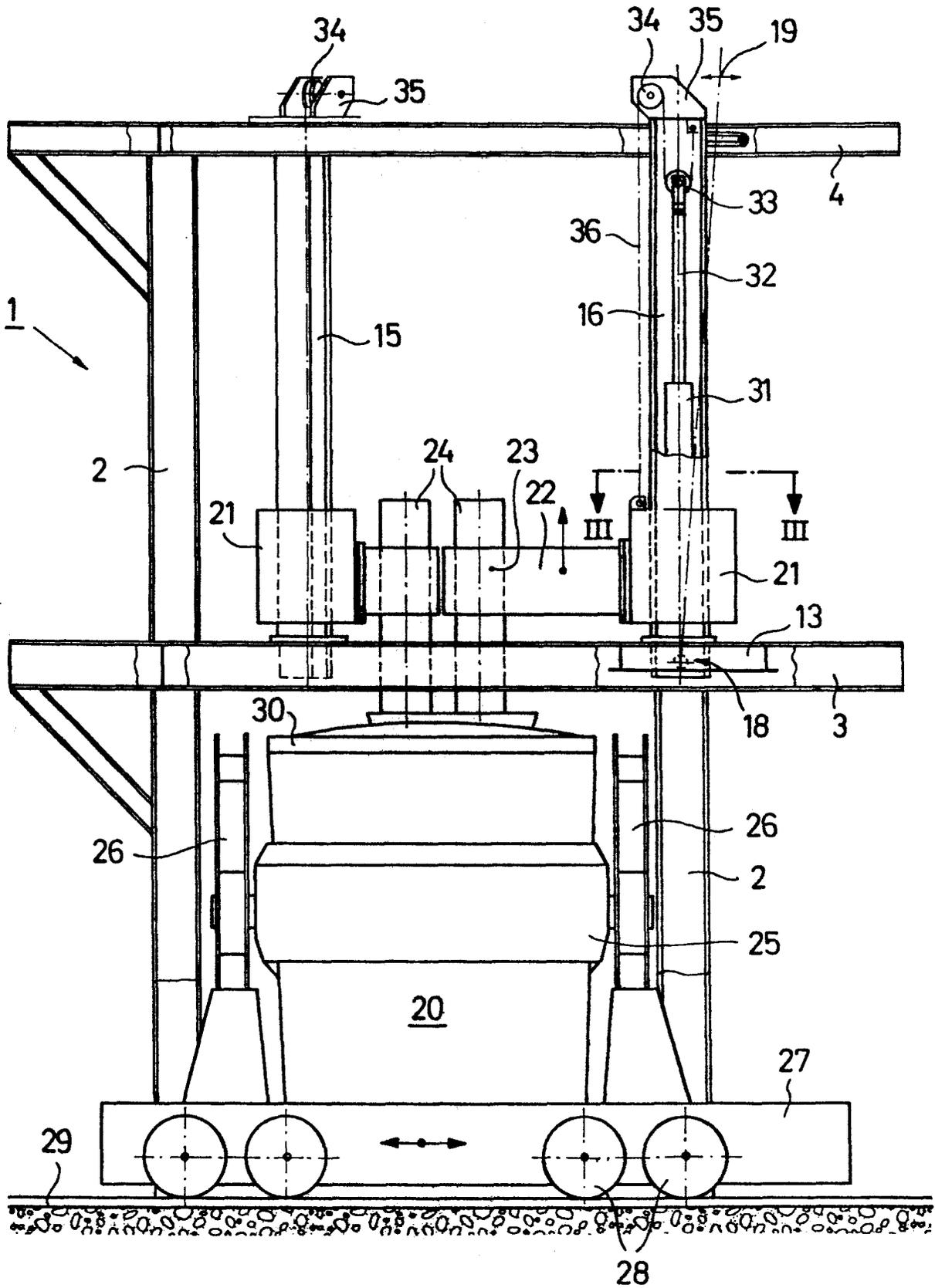




FIG. 2

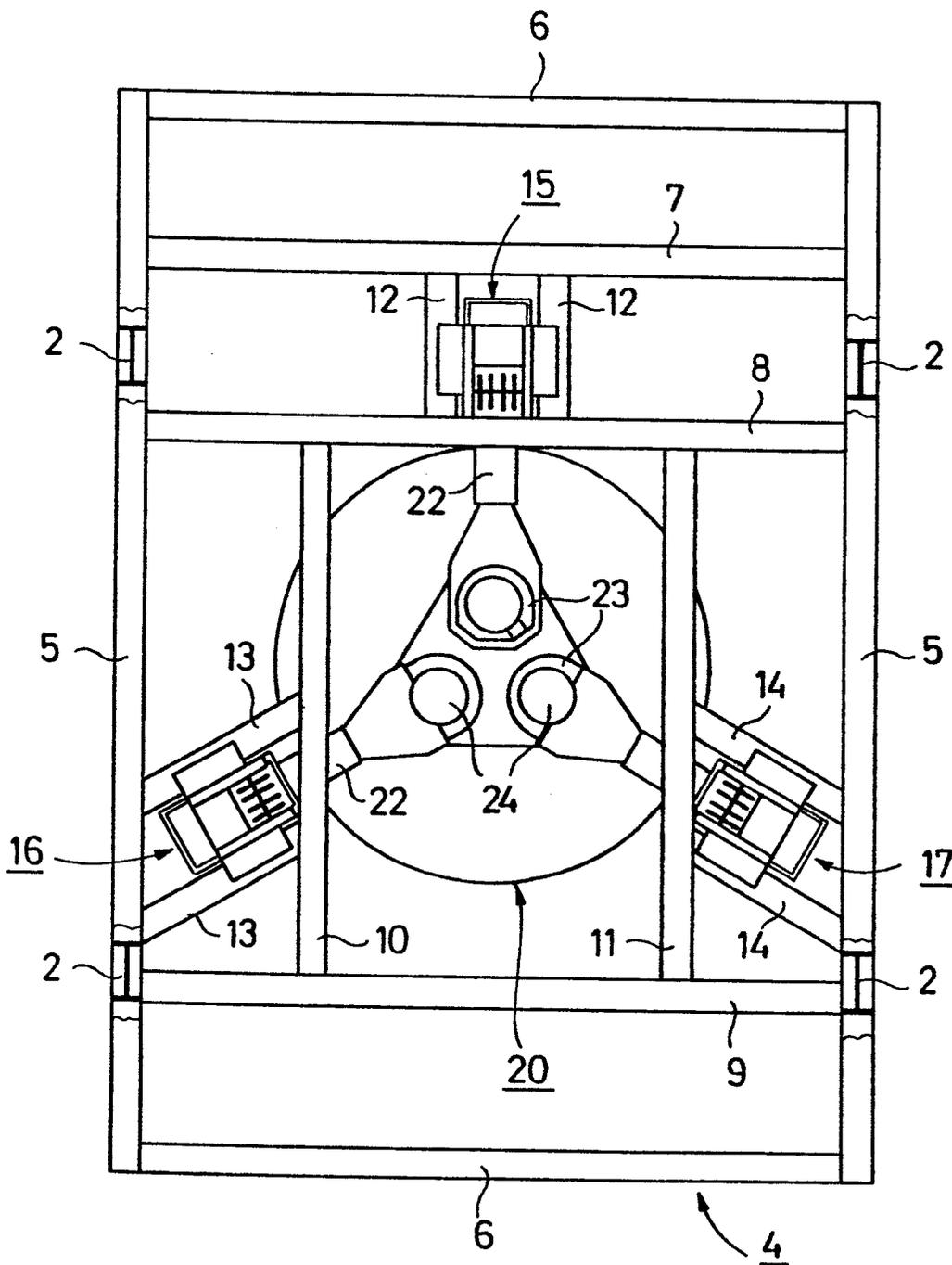
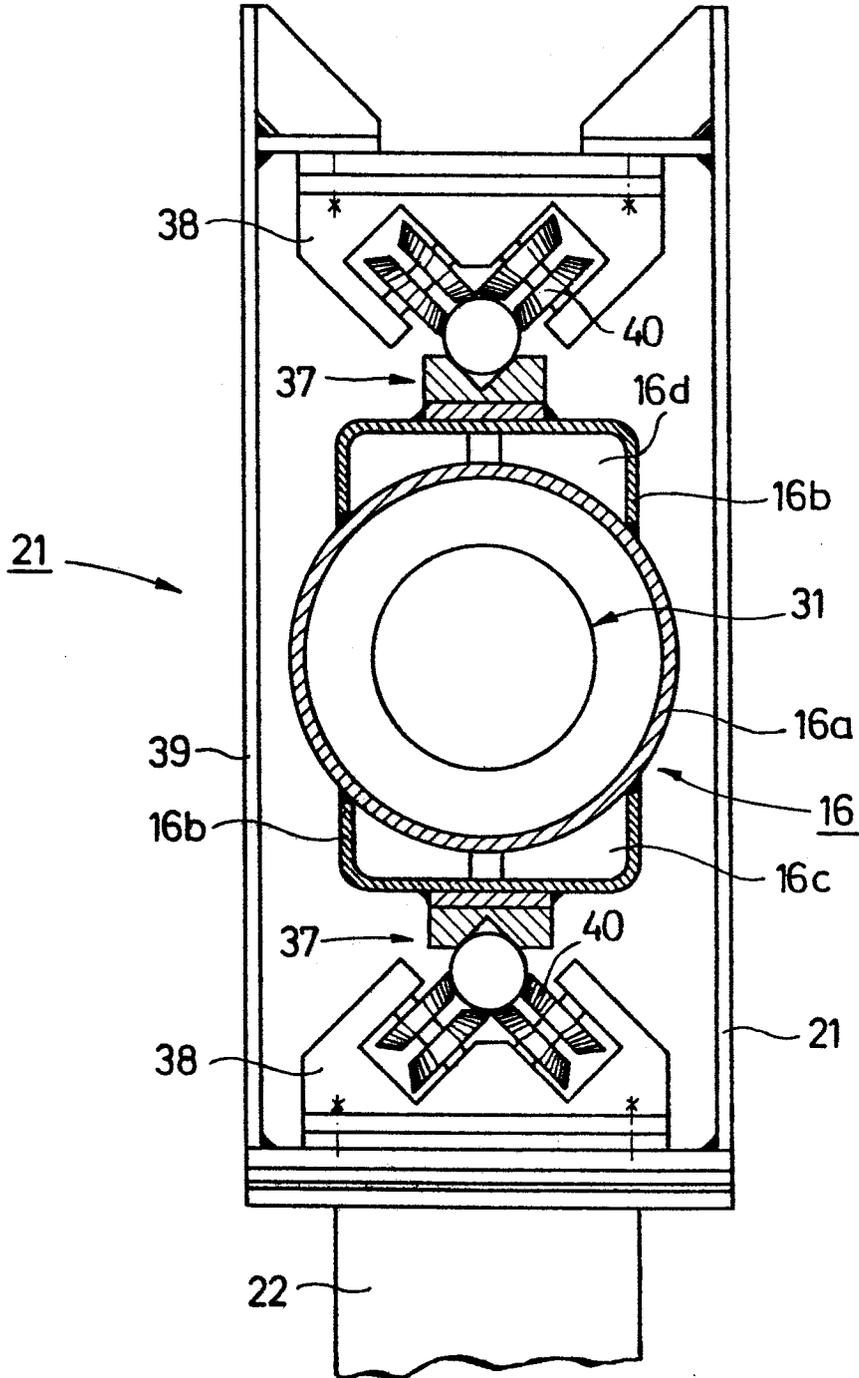


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 813 478 (GEBR. BÖHLER)		C 21 C 7/00 H 05 B 7/10
A	FR-A-2 454 469 (INSTITUT ELEKTROVARSKI)		
A, D	DE-B-2 111 047 (LEYBOLD-HERAEUS)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 21 C C 22 B F 27 B B 22 D H 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-05-1986	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			