

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86108419.2

51 Int. Cl.⁴: **F 27 B 14/06**
F 27 D 1/18, H 05 B 7/10

22 Anmeldetag: 20.06.86

30 Priorität: 24.06.85 DE 3522559

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 28.01.87 Patentblatt 87/5

84 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB SE

71 Anmelder: **Fuchs Systemtechnik GmbH**
Reithallenstrasse 1
D-7601 Willstätt-Legelshurst(DE)

72 Erfinder: **Ehle, Joachim**
Spitzenbergstrasse 7b
D-7606 Lautenbach(DE)

74 Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner**
Hoffmann Patentanwälte
Radeckstrasse 43
D-8000 München 60(DE)

54 **Lichtbogenofen.**

57 Zum Chargieren eines Lichtbogenofens wird der Deckel (3) des Ofens etwas angehoben und – von einem Deckeltragwerk (10, 11) gehalten – zur Seite geschwenkt. Das Deckeltragwerk (10, 11) steht in Verbindung mit einem um eine vertikale Achse drehbaren Portal (13). Gleichzeitig werden horizontale Elektroden-tragarme (5, 6, 7) mit den an ihren freien Enden befestigten Elektroden zur Seite geschwenkt. Die Elektroden-tragarme sind an vertikal verschiebblichen Hubsäulen (19, 20, 21) befestigt. Die Hubsäulen sind in einer Ebene angeordnet und besitzen in zwei horizontalen Ebenen liegende Rollenführungen (15a, 15b; 16a, 16b). Die Rollen jedes Rollenpaares (15a, 15b ...) sind so geneigt, daß ihre Drehachsen einen Winkel zwischen 90 und 160 Grad einschließen. Damit können Momente um vertikale Achsen beim Verschwenken der Anordnung und beim Betrieb des Ofens aufgenommen werden. Aufgrund der raumsparenden Anordnung der Rollenführungen und Hubsäulen läßt sich das Portal als Rollendrehkranz ausführen, bei dem es sich um ein handelsübliches Bauelement handeln kann.

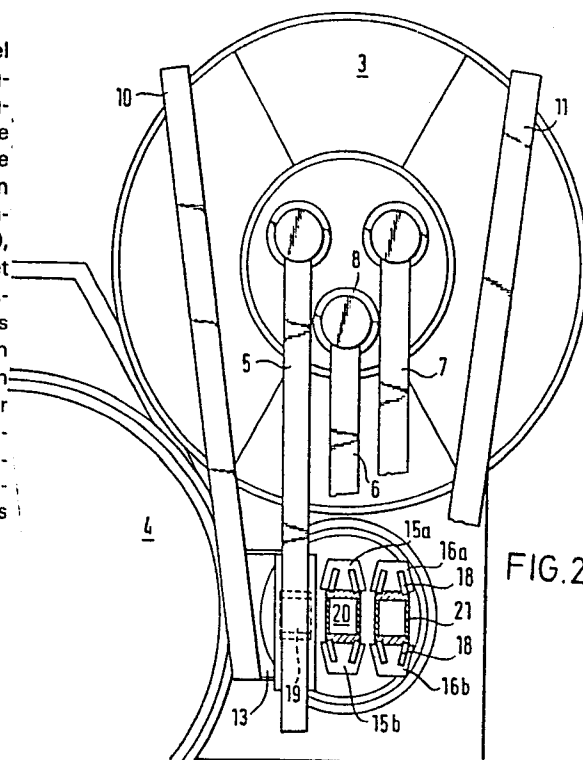


FIG. 2

1

LichtbogenofenBeschreibung:

Die Erfindung betrifft einen Lichtbogenofen nach dem Ober-
5 begriff des Anspruchs 1.

Ein Lichtbogenofen dieser Art ist durch die Zeitschrift
ELEKTROWÄRME international, April 1983, Nr. 2, Ausgabe B,
Titelseite, bekanntgeworden. Es sind hier drei die Elektro-
10 dentragarme tragenden Hubsäulen mit kreisförmigem Quer-
schnitt nebeneinander angeordnet von denen jede sowohl auf
der dem Ofendeckel zugewandten Seite als auch auf der dem
Ofendeckel abgewandten Seite eine Leiste mit rechteckigem
Querschnitt aufweist, deren Oberflächen als Laufbahnflächen
15 für die Rollenführungen dienen. Jeder Leiste sind in zwei
verschiedenen Höhe jeweils drei Rollenführungen zugeordnet,
deren Rollen jeweils einen Winkel von 90° zueinander bil-
den. Damit liegen jeweils zwei Rollen in einer Ebene die
parallel zur Reihenanordnung der Hubsäulen verläuft und
20 bestimmen durch ihren Platzbedarf den Abstand zwischen
den benachbarten Hubsäulen.

Die Rollenführungen für die Hubsäulen sind zusammen mit
dem Deckeltragwerk auf einem Portal befestigt, das um
25 einen vertikalen Drehzapfen verschwenkt werden kann und
mit Hilfe von Stützrädern auf der Plattform der Ofenwiege
gelagert ist.

Durch die ältere Patentanmeldung der Anmelderin mit dem
30 Aktenzeichen 85115111.8 ist vorgeschlagen worden
die üblichen auf die Elektrodentragarme aufgesetzten
Hochstromrohre wenigstens teilweise durch eine Kupfer-
schicht oder eine Schicht aus einem anderen gut leitenden
Material zu ersetzen, das auf die Außenseite der Elektro-
35 dentragarme aufgebracht ist. Bei einer solchen Ausführung
kann der Abstand zwischen den einzelnen Tragarmen ver-

1 ringert werden. Es ist damit erwünscht, auch den üblichen Abstand zwischen den Hubsäulen, auf denen die Tragarme befestigt sind, zu verringern.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Lichtbogenofen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, der es ermöglicht, den Abstand der Hubsäulen und damit deren Platzbedarf zu verringern. Es soll hierdurch für die Drehlageranordnung des Portals auch der Einsatz
10 einer handelsüblichen Konstruktion ermöglicht werden, die eine Spezialanfertigung überflüssig macht.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der
15 Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Lichtbogenofen weisen die Hubsäulen auf der dem Ofendeckel zugewandten Seite und auf der dem Ofendeckel abgewandten Seite jeweils zwei im Abstand voneinander angeordnete Laufbahnen für die Rollen
20 der Rollenführungen auf und die Laufbahnflächen schließen von den zugehörigen Rollenführungen aus gesehen einen Winkel ein der kleiner als 180° ist. Damit können die Hubsäulen mit sehr geringem Abstand voneinander nebeneinander angeordnet werden, weil zwischen den einzelnen Hubsäulen kein Platz für die Rollenführungen vorgesehen werden
25 muß. Vorzugsweise werden die Hubsäulen mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet und so angeordnet, daß die Breitseiten benachbarter Hubsäulen mit geringem Abstand einander gegenüberliegen. Die Laufbahnen für die Rollen sind
30 dann an den Schmalseiten des rechteckigen Querschnitts angeordnet.

Durch den geringen Bedarf an Grundrißfläche für die Hubsäulen einschließlich der Rollenführungen ist es möglich,
35 einen handelsüblichen Rollendrehkranz, wie er zum Beispiel

- 1 bei Baggern und dergleichen verwendet wird, einzusetzen,
so daß auf eine Spezialanfertigung verzichtet werden kann.

5 Besonders geeignet ist die erfindungsgemäße Konstruktion
wegen ihres kleinen Abstandes zwischen den Hubsäulen für
einen Lichtbogenofen, bei dem entsprechend der genannten
älteren Anmeldung die Elektrodentragarme auf ihrer Außen-
seite eine Schicht aus Kupfer oder einem anderen gut
leitenden Material aufweisen, durch die der Hochstromleiter
10 für die Stromzufuhr zu den an der Elektrode anliegenden
Kontaktbacken gebildet wird. Es wird hierdurch ermöglicht,
den gewünschten kleinen Abstand zwischen den einzelnen
Tragarmen zu realisieren, ohne daß bei den äußeren Elektro-
dentragarmen besondere Auskragungen an den Verbindungs-
15 stellen zu den Hubsäulen erforderlich sind.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils eines Licht-
bogenofens mit teilweise weggebrochenen
Teilen,
Fig. 2 eine Draufsicht auf den Lichtbogenofen nach
Fig. 1, wobei ebenfalls einige Teile wegge-
25 brochen sind, und
Fig. 3 eine vereinfachte Horizontalschnittansicht
einer Hubsäule mit Laufbahnen.

Fig. zeigt einen auf einer Ofenwiege 2 ruhenden Lichtbo-
30 genofen 1 mit einem Ofendeckel 3. In der Darstellung nach
Fig. 1 verschließt der Ofendeckel 3 den Lichtbogenofen 1.
In der Darstellung nach Fig. 2 ist der Deckel 3 zur Seite
verschwenkt, so daß der Ofenraum 4 nach oben offen ist und
eine Chargierung des Ofens vorgenommen werden kann.

- 1 Der Drei-Phasen-Lichtbogenofen weist drei etwa horizontal verlaufende Elektrodenträgarml 5, 6, und 7 auf, von denen die Elektrodenträgarml 5 und 7 in einer unteren Ebene und der Elektrodenträgarml 6 in einer oberen Ebene liegt. An
- 5 den Enden oberhalb des Ofens 1 ist jeweils mit Hilfe einer Einspannvorrichtung 8 eine Elektrode 9 befestigt, die durch eine zugehörige Elektrodendurchführöffnung im Deckel 3 hindurch in den Ofenraum 4 hineinragt. Die Elektrodenträgarml 5, 6 und 7 sind wenigstens auf einem Teil ihrer
- 10 Länge an der Außenseite mit einer elektrisch gut leitenden Schicht (nicht dargestellt) versehen, die in diesem Bereich den Hochstromleiter für die Stromzufuhr zur Kontaktbacke der zugehörigen Elektrode bildet.
- 15 Zwei etwa horizontal verlaufende Deckelträgarml 10 und 11 sind Bestandteil eines hier nicht in allen Einzelheiten dargestellten Deckeltragwerks. Mit Hilfe eines Verbindungsstücks 12 steht z.B. der Deckelträgarml 11 mit einem Portal 13 in Verbindung. Das Portal 13 ist eine um eine vertikale
- 20 Achse A schwenkbare Konstruktion, die nicht nur das Deckeltragwerk, sondern auch die gesamte Elektroden- und Elektrodenhalteanordnung trägt.

Fest in dem Portal 13 angeordnet befinden sich mehrere

25 Rollenführungen, und zwar in einer oberen Ebene die Rollenführungen 14a, 14b; 15a, 15b und 16a, 16b, denen in einer unteren Ebene jeweils Rollenführungen zugeordnet sind, von denen in Fig. 1 die den Rollenführungen 14a, 14b zugeordneten unteren Rollenführungen 17a, 17b zu sehen sind.

30

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, sind jeder Hubsäule in der oberen Rollenführungsebene zwei in jeweils einem Lagerblock drehbar gelagerte Rollenpaare 14a und 14b, 15a und 15b sowie 16a und 16b zugeordnet. Die untere Rollenführungsebene ist in gleicher Weise ausgebildet.

35

1 Die Rollenführungen dienen zur Führung von in einer Reihe
angeordneten Hubsäulen 19, 20 und 21, an deren oberen Enden
die Elektrodenträgarmer 5, 6 bzw. 7 befestigt sind. Wie
aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, besitzen die Hubsäulen
5 19, 20 und 21 nicht-quadratischen, rechteckigen Querschnitt
mit schmalen Seiten a und breiten Seiten b. Die breiten
Seiten b benachbarter Hubsäulen liegen mit geringem Abstand
einander gegenüber, so daß die Gesamtbreite der Anordnung
möglichst gering ist. Jeder Hubsäule sind jeweils in zwei
10 Ebenen zwei Rollenpaare zugeordnet, beispielsweise sind
der Hubsäule 19 in einer oberen Ebene die Rollenführungen
14a, 14b und in einer unteren Ebene die Rollenführungen
17a, 17b zugeordnet, wobei jede Rollenführung zwei Rollen
18 enthält.

15 Wie aus Fig. 2 ersichtlich, bilden die einer Hubsäule je-
weils zugeordneten Rollen 18 von Rollenführungen in einer
Ebene im Grundriß ein "O", das heißt, die Drehachsen der
einem Rollenpaar, z.B. dem Rollenpaar der Rollenführung
20 15a zugeordneten Rollen, schließen von der den Laufbahn-
flächen abgewandten Seite aus gesehen zwischen sich einen
Winkel α ein, der kleiner ist als 180 Grad. Dieser Winkel
liegt vorzugsweise zwischen 90 und 160 Grad. Durch die
geneigte Anordnung der Rollen können die Rollenlager Mo-
25 mente um vertikale Achsen aufnehmen. Die "O"-Anordnung der
Rollen vergrößert den Hebelarm des Kräftepaares der Rollen
vorteilhaft.

Fig. 3 zeigt zur besseren Veranschaulichung eine verein-
30 fachte Horizontalschnittansicht der Hubsäule 21 mit dem in
einem Lagerblock gelagerten Rollenpaar der Rollenführung
16a. Das gegenüberliegende Rollenpaar ist in der Zeichnung
nicht dargestellt, damit die Ausgestaltung der Hubsäule
besser erkennbar ist. Da die Drehachsen der beiden Rollen
35 der Rollenführung 16a - wie gesagt - einen Winkel α ein-
schließen, schließen die Laufbahnen 30 bei ebener Ausbil-

1 dung der Laufbahnflächen ebenfalls einen Winkel α in dem
genannten Bereich ein.

5 Das Portal 13 steht über hier nicht dargestellte Verbin-
dungsglieder in Verbindung mit einem Horizontalträger 22
unterhalb der Ofenwiege 2 (Fig. 1). Jede Drehbewegung des
Portals 13 geht also einher mit einer entsprechenden Dreh-
bewegung des Trägers 22. Der Träger 22 stützt die einzel-
10 nen Hubsäulen 19, 20 und 21 ab. Über hier nicht darge-
stellte Hubzylinder läßt sich jede Hubsäule 19, 20 und 21
separat nach oben fahren, so daß der daran befestigte Elek-
trodentragarm ebenfalls nach oben bewegt und die zugehö-
rige Elektrode hochgefahren wird.

15 Das Portal besitzt einen Rollendrehkranz 23, bestehend aus
einem Drehkranz-Unterteil 24, das in einer Ausnehmung 26 der
Ofenwiege 2 eingelassen ist, und einem Drehkranz-Oberteil
25. Flansche 27 und 28 der Drehkranzteile nehmen in ihren
einander zugewandten Seiten die Rollen auf. Das obere
20 Drehkranzteil 25 läßt sich also in bezug auf das untere,
feststehende Drehkranzteil 24 um die vertikale Achse A
(diese entspricht auch der Mittel-Längsachse der Hubsäule
20) verschwenken. Bei dem Rollendrehkranz 23 handelt es
sich um ein handelsübliches Bauteil, wie es z.B. in Bag-
25 gern oder ähnlichen Maschinen verwendet wird.

Im Betrieb nehmen die einzelnen Teil des Ofens die in Fig.
1 skizzierte Lage ein. Zum Chargieren wird der Deckel 3
zur Seite geschwenkt, so daß der Ofenraum zugänglich ist.
30 Hierzu werden zunächst die einzelnen Hubsäulen 19, 20 und
21 nach oben gefahren, und zwar zumindest so weit, bis die
(in der Zeichnung nicht dargestellten) unteren Enden sämt-
licher Elektroden zumindest oberhalb des oberen Rands des
Ofengefäßes liegen und beim Verschwenken nicht mit dem
35 Ofenrand kollidieren. Sodann wird der Deckel 3 durch hier

- 1 nicht näher dargestellte Mittel etwas angehoben. Der von dem Deckeltragwerk 10, 11 gehaltene Deckel 3 wird dann zusammen mit den Elektrodenträgarmen und den daran hängenden Elektroden zur Seite geschwenkt, bis der Ofeninnenraum zum
- 5 Chargieren frei ist, so daß die Teile die in Fig. 2 dargestellte Lage einnehmen. Die Schwenkbewegung wird vollzogen durch Drehen des Drehkranz-Oberteils 25 mit Hilfe hier nicht näher dargestellter Antriebsmittel.
- 10 Das Verschließen des Ofens erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge der beschriebenen Schritte.

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche:

1. Lichtbogenofen (1), mit mehreren, insbesondere drei, Elektroenträgarmen (5, 6, 7), die jeweils an je einer, in
5 Rollenführungen (14a, 14b; 15a, 15b; 16a, 16b; 17a, 17b) etwa vertikal bewegbaren Hubsäule (19, 20, 21) befestigt sind, wobei die nebeneinander, in einer Reihe angeordneten Hubsäulen (19, 20, 21) sowohl auf der dem Ofendeckel (3) zugewandten Seite als auch auf der dem Ofendeckel (3) ab-
10 gewandten Seite jeweils mehrere Laufbahnen (30) für die Rollen (18) der Rollenführungen (14a, 14b; 15a, 15b; 16a, 16b; 17a, 17b) aufweisen, mit einem Deckeltragwerk (10, 11), das den Ofendeckel (3) trägt, wenn dieser zum Chargieren des Ofens bei hochge-
15 fahrenen Elektroenträgarmen (5, 6, 7) angehoben und zur Seite verschwenkt wird, und mit einem neben dem Ofen (1) angeordneten, um eine vertikale Achse (A) schwenkbaren Portal (13), das auf Rollen gelagert ist und das das Deckeltragwerk (10, 11) sowie die
20 Rollenführungen für die Hubsäulen trägt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf den genannten Seiten jeder Hubsäule jeweils zwei Laufbahnen (30) vorhanden sind, deren Laufbahnflächen von den zugehörigen Rollenführungen (14a, 14b; 15a, 15b; 16a, 16b; 17a, 17b) aus
25 gesehen, einen Winkel (α) einschließen, der kleiner als 180° ist, und daß das Portal (13) auf einem Rollendrehkranz (23) gelagert ist, der die Hubsäulen (19, 20, 21) umschließt.
- 30 2. Lichtbogenofen nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden Laufbahnflächen (30) einer Seite einen Winkel (α) von 90° bis 160° einschließen.
- 35 3. Lichtbogenofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hubsäulen (19, 20, 21)

1 einen rechteckigen Querschnitt mit schmalen Seiten (a) und
breiten Seiten (b) aufweisen, und daß die breiten Seiten
(b) benachbarter Hubsäulen mit geringem Abstand einander
gegenüberliegen.

5

4. Lichtbogenofen nach Anspruch 3, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Laufbahnflächen (30) an
den Rändern der schmalen Seiten (a) vorgesehen sind.

10 5. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rollendrehkranz (23)
ein zylindrisches Oberteil (25) und ein zylindrisches,
drehfest auf der Ofenwiege angeordnetes Unterteil (24)
aufweist.

15

6. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Elektroden-
tragarme (5, 6, 7) wenigstens auf einem Teil ihrer Länge
an der Außenseite mit einer elektrisch gut leitenden
20 Schicht aus Kupfer oder dergleichen versehen sind, die in
diesem Bereich den Hochstromleiter für die Stromzufuhr zur
Kontaktbacke der zugehörigen Elektrode bildet.

25

30

35

FIG.2

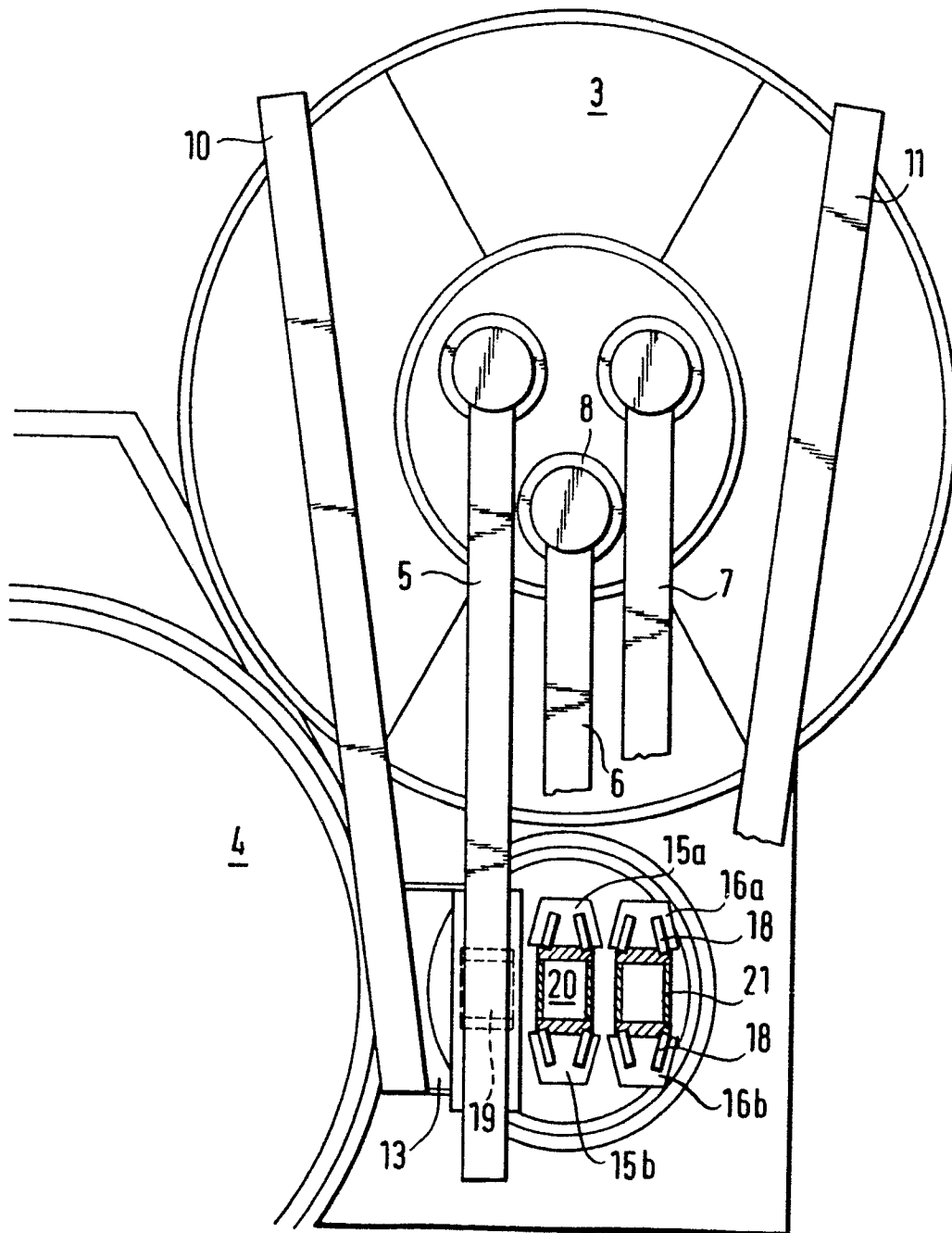
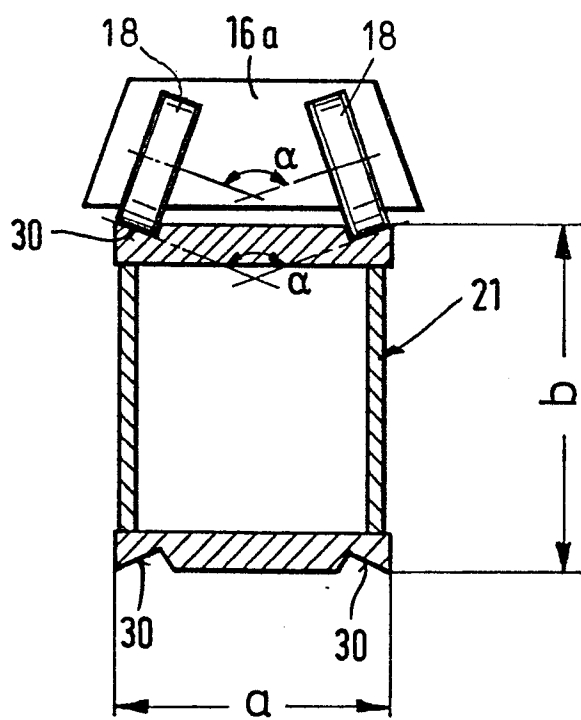


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0209735

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 8419

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A- 855 303 (COMPAGNIE ELECTRO-MECANIQUE) ---		F 27 B 14/06 F 27 D 1/18 H 05 B 7/10
A	US-A-2 184 834 (W.H. PAYNE) ---		
A, D	EP-A-0 184 140 (FUCHS SYSTEM) ---		
A	FR-A-1 150 619 (SOCIETE DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT) ---		
A	GB-A- 473 026 (COVENTRY GAUGE & TOOL) ---		
A	GB-A- 261 531 (R. FORSHAW) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 27 B H 05 B B 65 G F 16 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 11-11-1986	Prüfer COULOMB J.C.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			