

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 203 339
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86105214.0

(51) Int. Cl. 4: **F27D 11/08**, F27B 14/06,
F27D 1/18, F27D 11/10,
F27B 14/12

(22) Anmeldetag: 15.04.86

(30) Priorität: 19.04.85 DE 3514293

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.86 Patentblatt 86/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

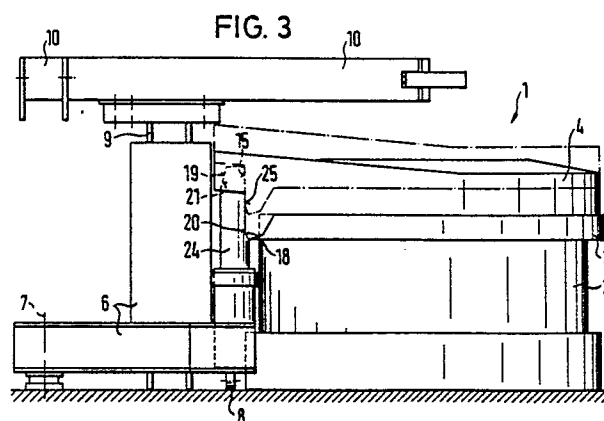
(71) Anmelder: **Fuchs Systemtechnik GmbH**
Reithallenstrasse 1
D-7601 Willstätt-Legelshurst(DE)

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

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

(54) **Hub- und Schwenkvorrichtung für den Deckel des Ofengefäßes eines Lichtbogenofens.**

(57) Hub- und Schwenkvorrichtung für den Deckel (4) eines Lichtbogenofens (1), die ein heb- und senkbares Tragglied (24) enthält, das in Form von um eine horizontale Schwenkachse schwenkbarer Klauen oder wenigstens eines Hubstempels ausgebildet ist. Die Hubvorrichtung ist auf einem seitlich verschwenkbaren Drehportal (6) befestigt, der neben dem Ofengefäß (2) angeordnet ist. Das Tragglied (24) ist in der abgesenkten Position vom Deckel (4) gelöst und greift beim Anheben in eine am Rand des Deckels befindliche der Form des Traggliedes angepaßte Hebeöse (15) ein.



EP 0 203 339 A2

Hub-und Schwenkvorrichtung für den Deckel des Ofengefäßes eines Lichtbogenofens

Die Erfindung betrifft eine seitlich des Ofengefäßes eines Lichtbogenofens angeordnete Hub- und Schwenkvorrichtung für den Deckel des Ofengefäßes, die ein heb- und senkbares Tragstück enthält, das am Deckelrand angreift.

Der Deckel eines Lichtbogenofens muß zum Chargieren des Ofens im allgemeinen angehoben und zur Seite geschwenkt werden. Zu diesem Zweck ist üblicherweise ein Deckeltragwerk vorgesehen, das sich auf einem die Hubsäulen der Elektroden tragarme des Lichtbogenofens tragenden Drehportal abstützt und zwei auskragende Tragarme enthält, die sich zu beiden Seiten der Elektroden tragarme bis über den Deckel erstrecken und durch 4 oder manchmal auch 3 Bolzen mit dem Deckel verbunden sind.

Bei einer derartigen Ausbildung des Tragwerkes ist nicht zu vermeiden, daß sich die Deckeltragarme im Bereich der Magnetfelder der Elektroden des Lichtbogenofens befinden. Deshalb müssen diese Tragarme bei Hochleistungslichtbogenöfen wassergekühlt werden, was zu einer erheblichen Erhöhung des Gewichtes des gesamten Tragwerkes beiträgt.

Durch die DE-PS 26 13 012 ist eine Hub- und Schwenkvorrichtung der einleitend genannten Art bekannt geworden, bei der dieses Problem nicht vorhanden ist, da hier das Anheben und Zur-Seite-Schwenken des Ofendeckels mittels einer an der Seitenwand des Ofengefäßes befestigten Halterung erfolgt, die durch Tragglieder fest mit dem Ofenrand verbunden ist und sowohl ein Anheben als auch ein Verschwenken der Tragglieder und damit des Ofendeckels um die senkrechte Mittelachse der Halterung ermöglicht.

Neuerdings werden die Deckel oder zumindest Teile der Deckel von Lichtbogenöfen als wassergekühlte Elemente ausgebildet und, da diese Elemente elektrisch leitend sind, besteht das Problem einer ausreichenden elektrischen Isolierung des Deckels gegenüber dem Deckeltragwerk, falls dieses während des Ofenbetriebes mit dem Deckel in Verbindung steht. Sollen Elemente des Deckels, wie das besonders beanspruchte Mittelstück, oder der gesamte Deckel ausgetauscht werden, so setzt dies ein Lösen der Hub- und Schwenkvorrichtung bzw. des Deckeltragwerks vom Deckel voraus, was nicht nur zeitaufwendig, sondern für die damit befaßten Arbeiter wegen der hohen Temperaturen in der Nähe des Deckels auch beschwerlich und gefährlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Hub- und Schwenkvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art, ohne großen konstruktiven Aufwand, eine gute elektrische Isolierung dieser Vorrichtung gegenüber dem Ofendeckel zu gewährleisten und unerwünschte Kriechströme zwischen dem Deckel und dieser Vorrichtung zu verhindern. Ferner soll das Auswechseln des Deckels oder von Teilen des Deckels vereinfacht und die hierfür erforderliche Zeit verkürzt werden. Der Auswechselvorgang soll durchgeführt werden können, ohne daß sich Arbeiter zur Lösung der Verbindung zwischen der Hub- und Schwenkvorrichtung und dem Deckel in die unmittelbare Nähe des Ofengefäßes begeben müssen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den übrigen Ansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird durch drei Ausführungsbeispiele anhand von 6 Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Seitenansicht eines Lichtbogenofens mit einer Hub- und Schwenkvorrichtung für den Deckel entsprechend der ersten Ausführungsform,

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf diese Anordnung,

Fig. 3 und 4 entsprechende Ansichten der zweiten Ausführungsform und

Fig. 5 und 6 entsprechende Ansichten der dritten Ausführungsform.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Lichtbogenofen 1 enthält ein Ofengefäß 2 mit wassergekühlten Wänden, wie es beispielsweise in der DE-OS 28 24 821 beschrieben ist. Auf einem oberen wasserführenden Ring 3 dieses Ofengefäßes liegt mit seinem Rand ein Deckel 4 auf, der wie in Fig. 2 angedeutet ist, einen wassergekühlten äußeren Tragring 5 für innerhalb dieses Tragrings angeordnete wassergekühlte Elemente aufweist.

Seitlich des Ofengefäßes befindet sich in bekannter Weise ein Drehportal 6, das um eine senkrechte Schwenkachse 7 schwenkbar ist. Es stützt sich auf Rollen 8 ab und trägt die Hubsäulen 9 für

die Elektrodentragsarme 10 in die Lichtbogenelektroden 11 (nur in Fig. 2 dargestellt) eingespannt sind, die durch Elektrodendurchführungen im Deckel 4 hindurchgeführt sind.

Als Hub- und Schwenkvorrichtung für den Ofendeckel 4 sind bei dem ersten Ausführungsbeispiel zwei um eine horizontale Schwenkachse 12 - schwenkbare Klauen 13 und 14 vorgesehen, die in der in Fig. 1 strich-punktiert dargestellten abgesenkten Position - gekennzeichnet durch 13' - vom Rand des Deckels 4 gelöst sind und beim Anheben jeweils in eine der Form der Schwenkklauen angepaßte Hebeöse 15 bzw. 16 am Rand des Deckels 4 eingreifen. Die Hubbewegung der Schwenkklauen 13 und 14 wird bei dem Ausführungsbeispiel durch hydraulisch betätigte Linearantriebe 17 bewirkt, die drehbar in der betreffenden Schwenkklaue 13 bzw. 14 und auf der Plattform des Portals 6 gelagert sind. Die Antriebe der Schwenkklauen 13 und 14 müssen so ausgebildet sein, daß sie in der Lage sind, nach dem Eingriff der Schwenkklauen in die zugehörigen Hebeösen 15 und 16, den Deckel 4 vom Ofengefäß 2 abzuheben. Die entsprechende Position der Schwenkklaue 13 ist in Fig. 1 ebenfalls strich-punktiert dargestellt und mit 13'' bezeichnet.

Jede Schwenkklaue enthält auf der dem Deckel 4 zugewandten Seite ein unteres Drucklager 18 und auf der dem Deckel abgewandten Seite ein höher liegendes oberes Drucklager 19. Die beiden Drucklager sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur bei der abgesenkten Schwenkklaue 13' markiert. Diese Drucklager liegen bei Eingriff der Schwenkklauen 13 und 14 in die zugehörigen Hebeösen 15 und 16 an angepaßten Gegenlagern 20 bzw. 21 an. Um eine exakte Positionierung der Lager zu ermöglichen, kann man beispielsweise die horizontale Schwenkachse 12 in einer justierbaren Exzentrerscheibe - (nicht dargestellt) anordnen, oder die Drucklager 18/19 bzw. die zugehörigen Gegenlager 20/21 mit auswechselbaren Distanzplatten (nicht dargestellt) versehen.

Bei einem Anheben des Deckels 4 wirken, verursacht durch das exzentrisch angreifende Deckelgewicht zwischen dem Lager 19 und dem Gegenlager 21, in Richtung einer Lösung des Eingriffs gerichtete Kräfte. Um diese durch Reibungskräfte zu kompensieren werden vorzugsweise das obere Drucklager 19 und das zugehörige Gegenlager 21 als Schrägflächen ausgebildet, die in der durch eine ausgezogene Linie dargestellten Eingriffslage der schwenkbaren Klaue bei auf dem Ofengefäß 2 aufliegendem Deckel 4 unter einem

Winkel von 5° bis 20° vorzugsweise von 10° gegenüber einer senkrechten Ebene geneigt sind. Dieser Winkel ist in Fig. 1 angedeutet und mit α bezeichnet.

Eine unerwünschte Horizontalverschiebung des Deckels 4 beim Anheben durch die Schwenkklauen 13 und 14 um den erforderlichen Betrag, kann dadurch vermieden werden, daß die horizontale Schwenkachse 12 in einer Höhe angeordnet wird, die der Höhe zwischen Oberkante und Unterkante des auf dem Ofengefäß 2 aufliegenden Deckels 4 entspricht. Vorzugsweise ist die horizontale Schwenkachse 12 in einer Höhe angeordnet, die der Höhe zwischen Oberkante und Unterkante der in der Fig. nicht dargestellten Elektrodendurchführungen im Deckel 4 entspricht. Liegt die Höhe der Schwenkachse in einer Höhe, die der Mitte zwischen Oberkante und Unterkante der Elektrodendurchführungen im Deckel entspricht, dann ist die Horizontalverschiebung bei den Elektrodendurchführungen beim Anheben des Deckels minimiert.

Die Hebeösen 15 und 16 sind bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel in Tragarmen 22 und 23 vorgesehen, die fest mit dem Deckelring 5 verbunden sind. Außerdem sind die beiden Schwenkklauen 13 und 14 zur Gewährleistung einer synchronen Bewegung durch eine Querwelle 29 miteinander verbunden, die vorzugsweise als Hohlwelle ausgebildet ist.

Es wird nun die Arbeitsweise der beschriebenen Vorrichtung erläutert.

Während des Ofenbetriebes liegt der Deckel 4 auf dem Ofengefäß 2 auf und die Schwenkklauen 13 und 14 befinden sich in der unteren strich-punktiert dargestellten Position 13'. Soll der Deckel angehoben und zur Seite geschwenkt werden, dann werden die Linearantriebe 17 der beiden Schwenkklauen 13 und 14 betätigt und diese werden synchron nach oben in die mit ausgezogenen Linien dargestellte Eingriffsposition bewegt. Die Schwenkklauen 13 und 14 greifen in die Hebeösen 15 und 16 ein und bei exakter Justierung der Drucklager 18 und 19 und der zugehörigen Gegenlager 20 und 21 kommen diese gleichzeitig zur gegenseitigen Anlage. Bei einem weiteren Hochschwenken der Schwenkklauen 13 und 14 mittels der Antriebe 17 wird der Deckel 4 um die Schwenkachse 12 bis in die strich-punktiert dargestellte Position angehoben. In dieser Position befinden sich die Schwenkklauen oberhalb des wassergekühlten Ringes 3, d.h. oberhalb des oberen Randes des Ofengefäßes 2 und können zusammen mit dem Deckel ungehindert zur Seite geschwenkt werden. Diese Schwenkbewegung erfolgt durch Drehen des Drehportals 6 um die senkrechte Schwen-

kachse 7. Hierbei werden gleichzeitig die Elektrodenarme mitgeschwenkt, die zuvor bis in eine Position angehoben wurden, bei der die Schwenkbewegung der Elektroden durch den oberen Gefäßrand nicht behindert wird. Um bei einem Ausfall der Antriebe 17 für die Schwenkklaue 13 und 14 ein unbeabsichtigtes Absenken zu verhindern, ist es zweckmäßig, die Schwenkklaue in der obersten Position mechanisch zu verriegeln.

Das seitliche Rückschwenken des Deckels erfolgt durch Zurückdrehen des Drehportals 6 und das Absenken des Deckels 4 auf das Ofengefäß 2 durch Betätigen des Linearantriebes 17 in umgekehrter Richtung nach Beseitigung der mechanischen Verriegelung. Soll der Deckel 4 oder ein Teil des Deckels, wie ein vom äußeren Tragring 5 getragenes Kühlelement ausgewechselt werden, dann werden mittels des Drehportals 6 nach dem Anheben der Elektrodentragearme 10 die Schwenkklaue in der unteren, ausgerückten Position 13" zusammen mit den Elektrodentragearmen zur Seite geschwenkt. Damit wird der auf dem Ofengefäß liegende Deckel 4 von oben zugänglich und es können mit einem Kran Teile hiervon oder der gesamte Deckel abgehoben und durch neue Teile ersetzt werden.

Da sich auch während des Ofenbetriebs die Schwenkklaue 13 und 14 außerhalb des Eingriffs in der unteren Position 13' befinden, besteht zwischen diesen und dem Deckel während dieser Zeit keine elektrische Verbindung, so daß aufwendige Maßnahmen zur Unterbindung von Kriechströmen überflüssig sind.

Bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anstelle der beiden Schwenkklaue 13 und 14 ein Hubstempel 24 als heb- und senkbares Tragglied vorgesehen. Die Teile des zweiten Ausführungsbeispiels, die denen des ersten entsprechen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und es wird auf die zum ersten Ausführungsbeispiel dieser Teile gegebene Erläuterung Bezug genommen.

Der Hubstempel 24 ist auf der Plattform des Drehportals 6 befestigt und zwar, wie Fig. 4 erkennen läßt, seitlich der Elektrodentragearme. Beim Drehen des Drehportals 6 um die senkrechte Achse 7 läßt sich der Deckel 4 in die in Fig. 4 strichpunktiert dargestellte Position seitlich verschwenken. Um die bei diesem Schwenkvorgang auftretenden Kräfte über den Hubstempel 24 übertragen zu können, muß dieser sowohl gegenüber dem Drehportal 6 als auch gegenüber dem Deckel 4 gegen Verdrehen gesichert sein. Die Drehsicherung des Hubstempels gegenüber dem Drehportal kann beispielsweise durch eine sen-

krechte Nut im Drehportal erfolgen, in die ein seitlich am Hubstempel 24 eingesetzter Stift eingreift. Die Drehsicherung des Hubstempels 24 gegenüber dem Deckel 4 erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel durch eine Anflachung 25 des Hubstempels, die etwa senkrecht ausgebildet ist und an einer entsprechend ausgebildeten Gegenfläche im Bereich der Hebeöse anliegt. Der Hubstempel 24 kann aus der dargestellten Eingriffsposition in eine den Deckel freigebende Freigabeposition abgesenkt und außerdem aus der dargestellten Position unter Mitnahme des Deckels so weit angehoben werden, daß dieser beim Drehen des Drehportals ungehindert zur Seite geschwenkt werden kann. Die Arbeitsweise des zweiten Ausführungsbeispiels entspricht der des ersten Ausführungsbeispiels. Auf die zu diesem Beispiel gegebene Erläuterung wird Bezug genommen.

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel dadurch, daß statt eines Hubstempels 24 zwei Hubstempel 26 und 27 vorgesehen sind. Damit hier ein seitliches Verschwenken des Deckels 4 in die in Fig. 6 gestrichelt angedeutete ausgeschwenkte Position möglich ist, ohne daß die Schwenkbewegung behindert wird, muß die senkrechte Schwenkachse 7 des Drehportals 6 außerhalb der Symmetrieachse 28 zwischen den beiden Hubstempeln 26 und 27 liegen (siehe Fig. 6). Die Lage bestimmt sich danach, daß der Hubstempel 27 beim Drehen des Drehportals am Ofengefäß vorbeigeführt werden kann.

Ansprüche

1. Seitlich des Ofengefäßes (2) eines Lichtbogenofens (1) angeordnete Hub- und Schwenkvorrichtung für den Deckel (4) des Ofengefäßes, die ein heb- und senkbares Tragglied (13, 14, 24, 26, 27) enthält, das unmittelbar am Deckelrand angreift, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Hubvorrichtung auf einem neben dem Ofengefäß angeordneten, seitlich verschwenkbaren Drehportal (6) befestigt ist, und das in der abgesenkten Position (13') vom Deckelrand gelöste Tragglied (13, 14, 24, 26, 27) beim Anheben in eine der Form des Traggliedes angepaßte Hebeöse (15, 16) am Rand des Deckels eingreift.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei Hubvorrichtungen das seitlich verschwenkbare Drehportal (6) um eine außerhalb der Symmetrieachse (28) zwischen den beiden Traggliedern (26, 27) liegende senkrechte Schwenkachse schwenkbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragglied (13, 14, 24, 26, 27) auf der dem Deckel (4) zugewandten Seite ein unteres Drucklager (19) und auf der dem Deckel abgewandten Seite ein höher liegendes, oberes Drucklager (19) aufweist, und die beiden Drucklager bei Eingriff des Traggliedes in die zugehörige Hebeöse (15, 16) des Deckels (4) an angepaßten Gegenlagern (20, 21) anliegen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Drucklager (19) und das zugehörige Gegenlager (21) in der Eingriffs-lage des Traggliedes bei auf dem Ofengefäß aufliegendem Deckel als unter einem Winkel (α) von 5° bis 20° gegenüber einer senkrechten Ebene geneigte Schrägflächen ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehportal (6) wenigstens eine Hubsäule (9) eines Elektrodentrags (10) des Lichtbogenofens (1) trägt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das heb-und senkbare Tragglied als eine um eine horizontale Schwenkachse (12) schwenkbare Klaue (13, 14) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Schwenkachse (12) in einer Höhe angeordnet ist, die der Höhe zwischen Oberkante und Unterkante des auf dem Ofengefäß (2) aufliegenden Deckels (4) entspricht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Schwenkachse (12) in eine Höhe angeordnet ist, die der Höhe zwischen Oberkante und Unterkante der Elektroden-

durchführung(en) im Deckel (4) entspricht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Schwenkachse (12) zur horizontalen Justierung des Eingriffs der schwenkbaren Klaue (13, 14) in die Hebeöse (15, 16) des Deckels (4) in Richtung des Deckels verschiebbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Schwenkachse (12) in einer justierbaren Exzentrerscheibe angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Abstand zueinander zwei schwenkbare Klauen (13, 14) vorgesehen sind, die zur synchronen Betätigung durch eine Querstange (29) fest miteinander verbunden sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das heb-und senkbare Tragglied als Hubstempel (24, 26, 27) ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubstempel (24) gegen Verdrehung gegenüber dem Drehportal (6) und bei Eingriff in die zugehörige Hebeöse (15) gegenüber dem Deckel (4) gesichert ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel als flüssigkeitsgekühlter Deckel (4) ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebeöse in einem äußeren Tragring (5) des flüssigkeitsgekühlten Deckels (4) vorgesehen ist.

40

45

50

55

5

FIG. 1

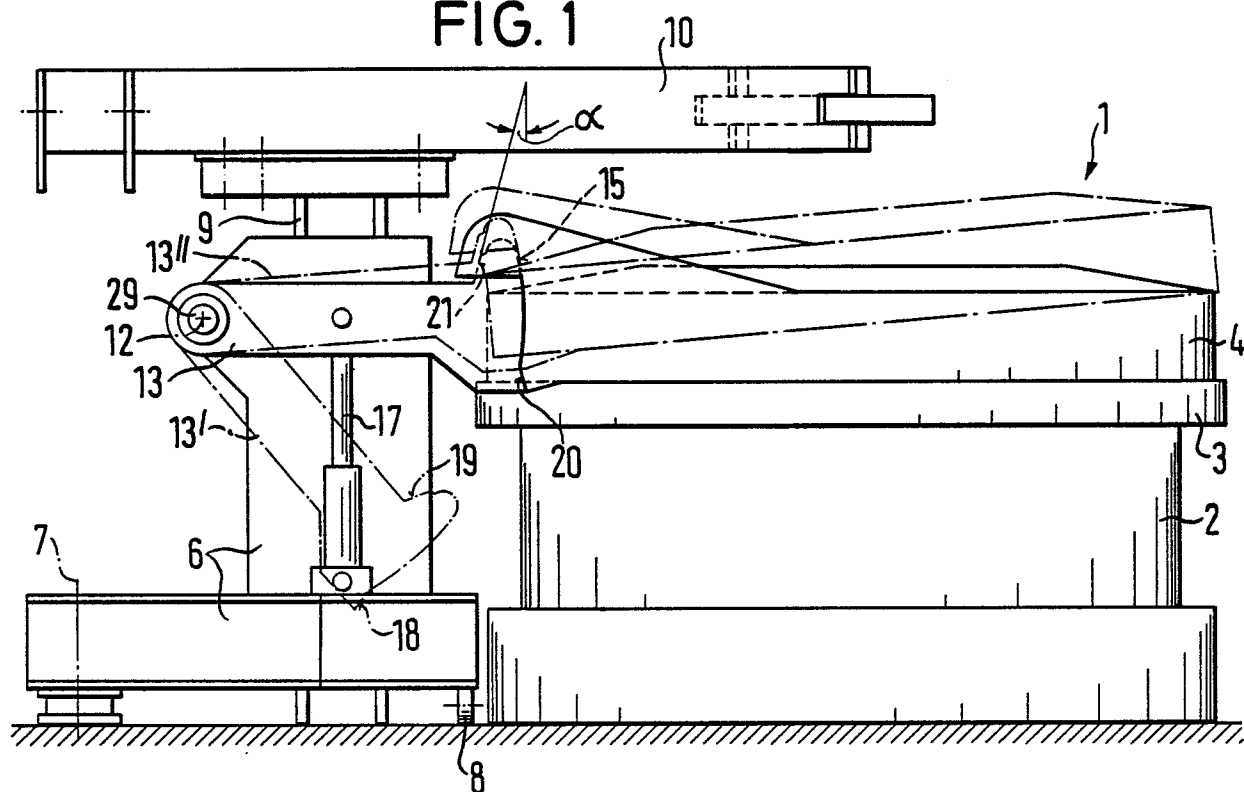


FIG. 2

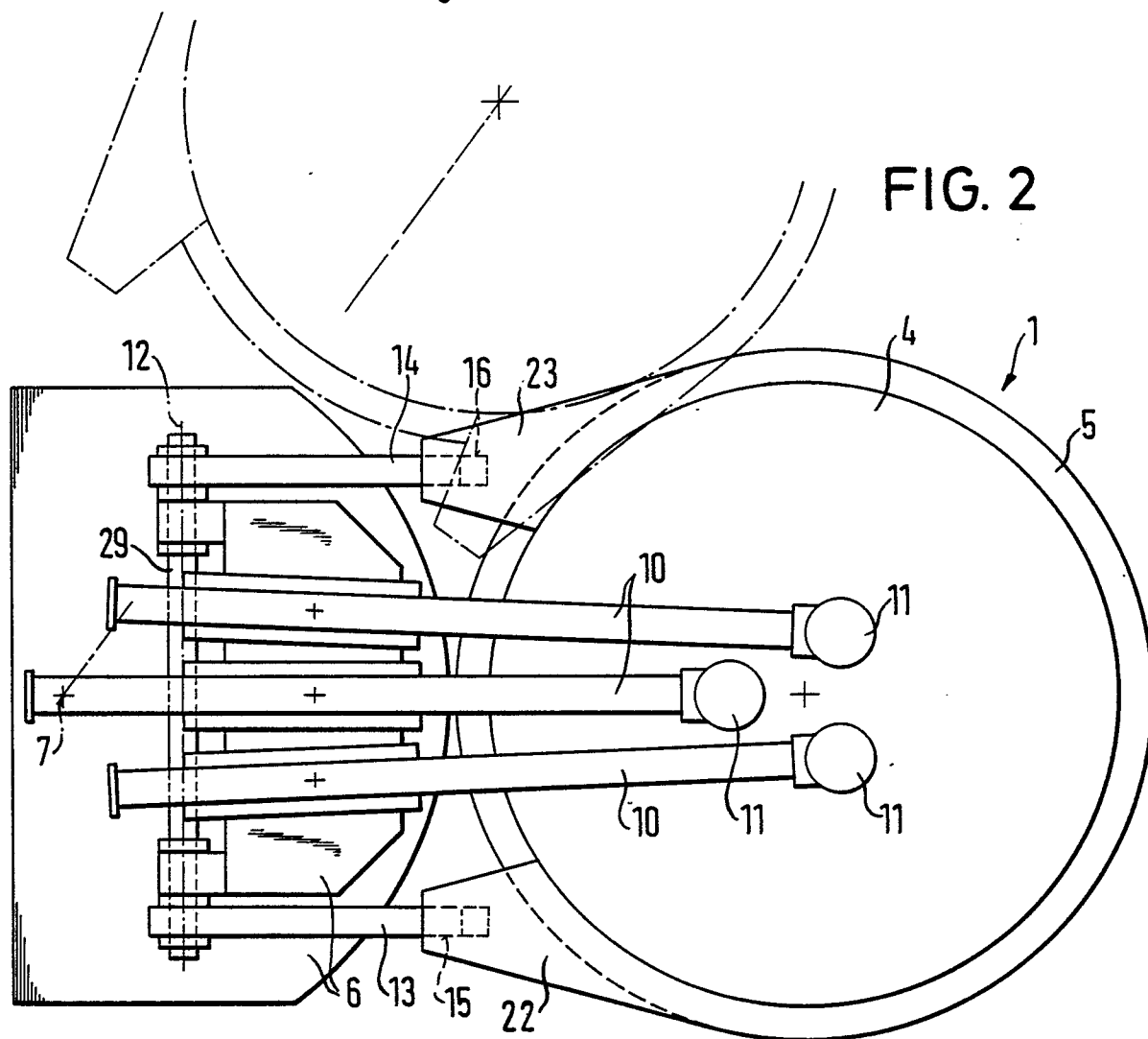


FIG. 3

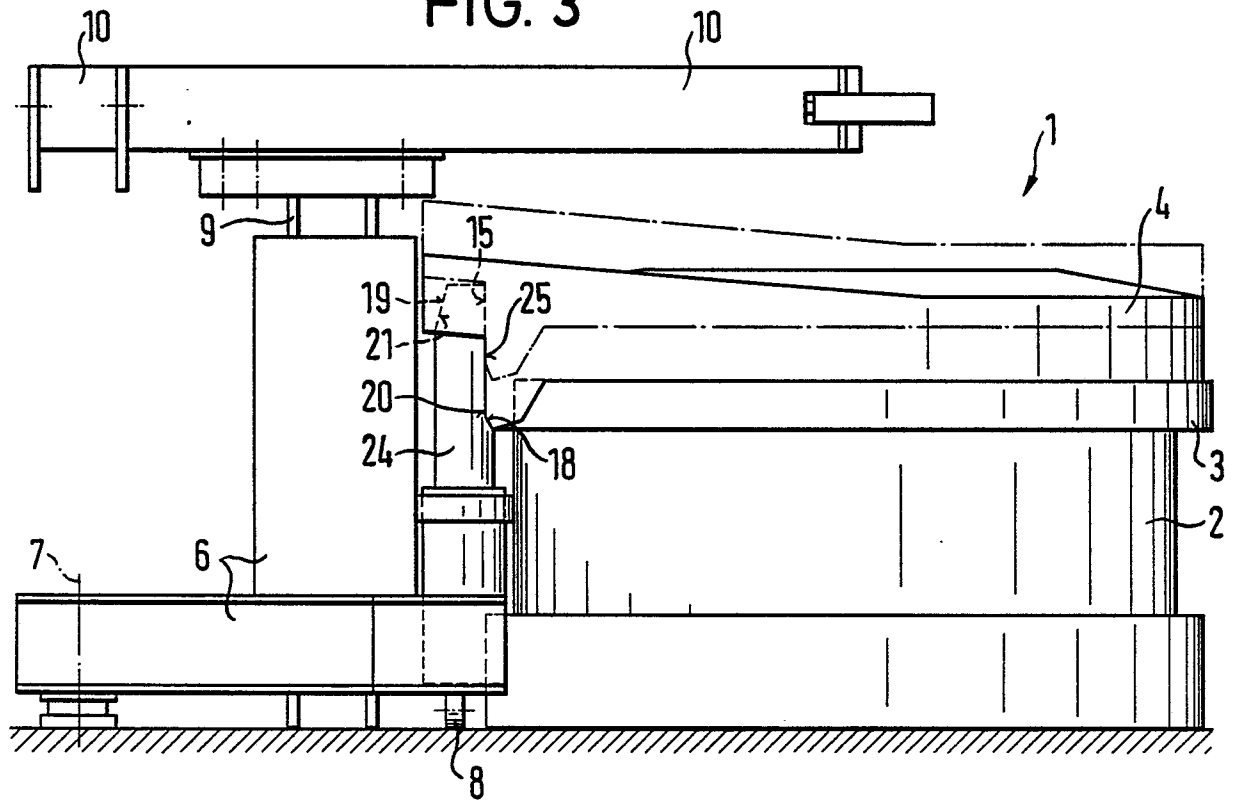


FIG. 4

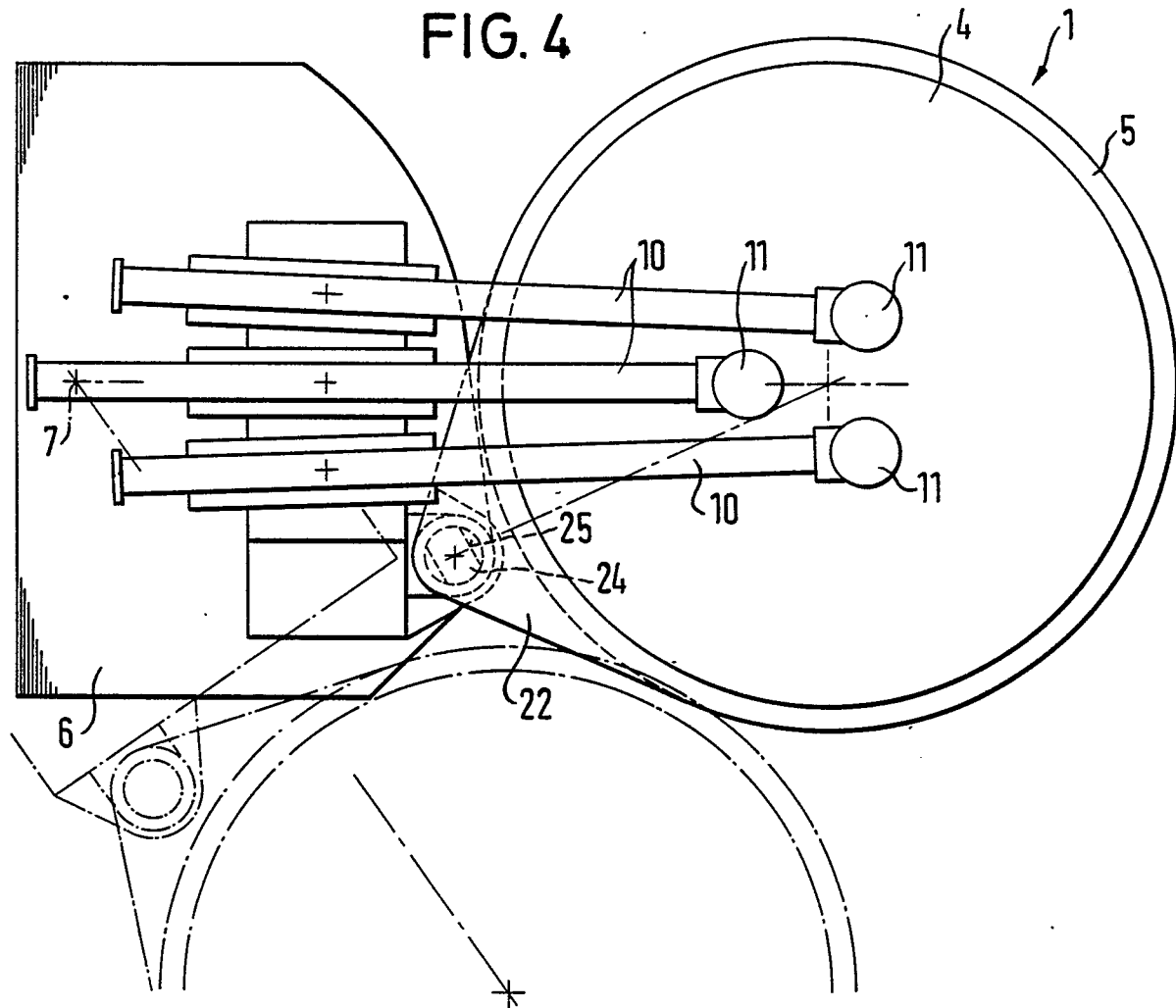


FIG. 5

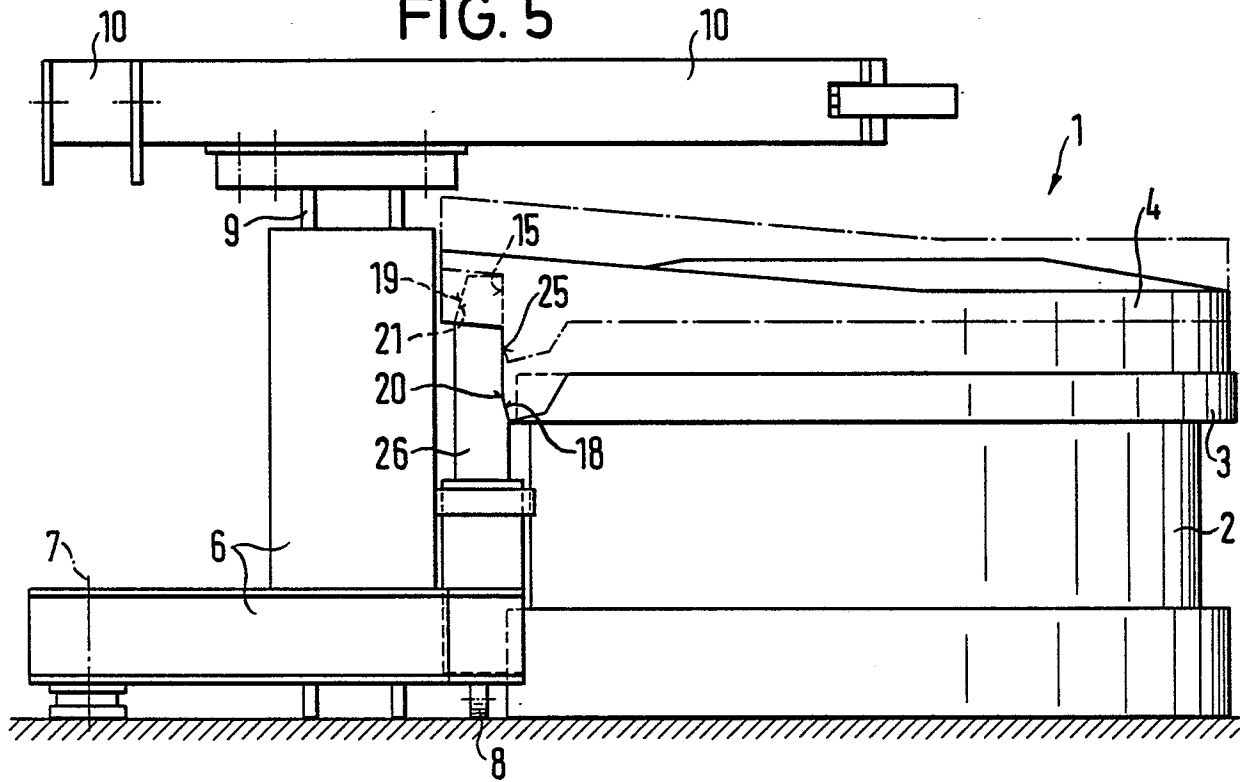


FIG. 6

