



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 647 685 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 D 29/42

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 5663/83

⑦③ Inhaber:
Rosenmund AG, Liestal

⑫② Anmeldungsdatum: 18.10.1983

⑦② Erfinder:
Grieder, Max, Tecknau
Weibel, Hans, Liestal
Evans, Albert D., Lowton near Warrington (GB)

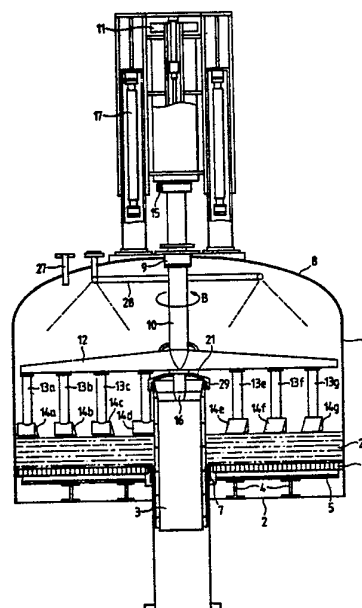
⑫④ Patent erteilt: 15.02.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.02.1985

⑦④ Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Filternutsche.

⑤⑦ In der Filternutsche sind an einer zentralen, vertikal angeordneten Hohlwelle (10) über einen ebenfalls hohlen Arm (12) Schaufeln (14) angebracht, welche eine pflugähnliche Schneidkante und eine in entgegengesetzter Bewegungsrichtung wirkende spachtelähnliche Unterseite aufweisen. Ein konzentrisch zur Hohlwelle (10) angeordnetes Austragrohr (3) ist axial verschiebbar. Zum Verschiessen des Filtergehäuses wird das Austragrohr nach oben gegen einen Deckel (21) verschoben. In dieser Position erfolgt die Filtration oder das nochmalige Aufschlänmen bzw. Trocknen des Filterkuchens. Zum Austragen des verdichteten Filterkuchens wird das Austragrohr mit seiner Oberkante jeweils auf die Höhe des Schälvorganges durch die Schaufeln (14) eingestellt. Schälen des Filterkuchens und Fördern der geschälten Masse in die Öffnung des zentralen Austragrohres erfolgen durch die Schaufeln in einem einzigen Arbeitsgang. Beim Trocknen wird Heizluft oder eine Heizflüssigkeit durch die Hohlräume des Armes sowie der mit ihm verbundenen Teile geleitet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Filternutsche mit einem Gehäuse und innerhalb des Gehäuses angeordnetem Filter mit Filtermittelträger sowie mit einer Fördereinrichtung, welche an einem um eine vertikale Achse drehbaren und axial verschiebbaren Arm angeordnet ist, wobei die Fördereinrichtung den sich auf dem Filter ansammelnden Filterkuchen in ein zentrisch nach unten verlaufendes Austragrohr fördert, dadurch gekennzeichnet, dass das Austragrohr (37) während der Betriebs gegenüber dem Arm (12) axial verschiebbar ausgebildet ist und dass das obere Ende des Austragrohres (3) mit einem Abspernteil (21) verschliessbar ist.

2. Filternutsche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abspernteil (21) als Deckel ausgebildet und am Arm (12) befestigt ist.

3. Filternutsche nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel einen das Austragrohr (3) übergreifenden und mit Dichtungen (30) versehenen Rand (29) aufweist.

4. Filternutsche nach Anspruch 1, wobei die Fördereinrichtung aus Schaufeln besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (14a-14g) mindestens eine Schälkante (20) aufweisen, welche mit der zugehörigen Schaufel bei Drehung des Armes (12) eine in Richtung des Zentrums wirkende Förderschär (26) bildet, wobei die Förderschären die einzigen Fördermittel darstellen und wobei sowohl das Schälens des Filterkuchens durch die Schälkante (20) als auch die Förderung des abgeschälten Materials in Richtung zum Zentrum durch Drehen des Armes (12) in ein und derselben Drehrichtung (A) erfolgt.

5. Filternutsche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (14a-14g) mit einer innerhalb der Ebene des Filterkuchens (25) gekrümmten Schälkante (20) versehen sind.

6. Filternutsche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseiten der Schaufeln mit Andruckflächen (19) versehen sind, welche auf die Oberfläche des Filterkuchens (25) bei Drehung des Armes (12) in einer der ersten Drehrichtung (A) entgegengesetzten Drehrichtung (B) wirken.

7. Filternutsche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (12) als Rohrarm und die Schaufeln (14a-14g) hohl ausgebildet sind und der Rohrarm (12) an einer Hohlwelle (10) befestigt ist, derart dass die Hohlwelle (10), der Rohrarm (12) und die Schaufeln (14a-14g) ein gemeinsames Leitungssystem für ein fluides Heizmittel bilden.

8. Filternutsche nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Austragrohr (3) über eine innerhalb der Hohlwelle (10) geführte Schubstange (16) axial verstellbar ist.

9. Filternutsche nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälkanten (20) der Schaufeln (14a-14g) in einem Radius gekrümmt sind, welcher grössenordnungsmässig dem Radius des Armes (12) entspricht.

10. Filternutsche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälkante (20) gegenüber der Hauptachse des Armes (12) um einen Winkel zwischen 60 und 70 Grad schräg gestellt ist.

11. Filternutsche nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (14a-14g) über rohrförmige Schaufelhalter (13a-13g) mit dem Rohrarm (12) in Verbindung stehen.

12. Filternutsche nach Anspruch 7, mit Antriebsmitteln (11) für die Drehbewegung der Hohlwelle (10), dadurch gekennzeichnet, dass an die Antriebsmittel (11) ein Leistungsmesser (22) angeschlossen ist, welcher über einen Sollwertvergleicher (25) an ein Stellglied für die axiale Verstellung

der Hohlwelle sowie der mit ihr verbundenen Teile (12, 13, 14) angeschlossen ist.

Die Erfindung betrifft eine Filternutsche gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Filternutschen dienen der Trennung von mittel bis gut filtrierbaren Suspensionen. Eine solche Filternutsche ist beispielsweise aus der CH-PS 441 230 bekannt. Danach ist ein Gehäuse mit mindestens einem darin angeordneten Filtermittelträger vorgesehen. Mit Hilfe einer separaten Fördereinrichtung wird der sich auf dem Filter ansammelnde Filterkuchen in ein konzentrisch zur vertikalen Gehäuseachse angeordnetes Austragrohr gefördert. Dabei ist das Austragrohr mit der Fördereinrichtung derart verbunden, dass es an allen Vertikalbewegungen der Fördereinrichtung zwangsläufig teilnimmt. Nur für Reinigungs- oder Revisionsvorgänge lässt sich das Austragrohr von der Fördereinrichtung trennen. Bei Verwendung derartiger Filter als Drucknutschen ist das untere Ende des Austragrohres während des Nutschvorganges dicht verschlossen, so dass keine Filtermasse herauslaufen kann. Beim anfänglichen Einfüllen der Filtermasse in den Druckfilter kann jedoch durch versehentliches Überfüllen der Einrichtung Filtermasse in die obere freie Öffnung des Austragrohres einlaufen und damit zu Betriebsstörungen führen. Ferner wirkt sich das relativ grosse Volumen des Austragrohres beim Nutschvorgang nachteilig aus, da sich die darin enthaltene Luft komprimiert und damit zu schwer kontrollierbaren Druckverhältnissen führt. Dieser Effekt macht sich deshalb störend bemerkbar, weil das Luftvolumen des Austragrohres grössenordnungsmässig demjenigen der restlichen Filterkammer entspricht.

Bei einer weiteren bekannten Filtervorrichtung gemäss DE-OL 3 136 773 ist das untere Ende des Austragrohres durch ein Ventil abgeschlossen, welches jedoch an dieser Stelle besonders stark der Verschmutzung ausgesetzt ist und wegen dort abgelagerten Filterkuchenresten häufig zu Betriebsstörungen führt. Bei dieser bekannten Filtervorrichtung sind ferner an einem drehbaren Arm Schälmesser vorgesehen, welche den verfestigten Filterkuchen nach aussen bzw. pfeilartig nach beiden Seiten abschälen, wodurch dieser je nach Ausrichtung der rotierenden Messer entweder nach aussen oder nach beiden Seiten der Messer geworfen wird. Die aufgeworfene Filtermasse muss daraufhin in einem gesonderten Arbeitsgang, nämlich unter Umkehrung der Drehrichtung des Armes, mit Hilfe von Transportschaufeln, welche ebenfalls am Arm befestigt sind, aber funktionell von den Schälmessern getrennt sind, zur zentralen Ausförderöffnung am Filter transportiert werden.

Ausser solchen Filternutschen mit zentraler Austragung des Filterkuchens sind auch Filternutschen handelsüblich, die eine seitliche Austragung des Filterkuchens vorsehen, insbesondere unter Verwendung von Förderschnecken. Obwohl sich die bekannten Filternutschen in der Praxis grundsätzlich bewährt haben, sind sie nach heutigen Gesichtspunkten hinsichtlich des konstruktiven Aufwandes verbesserungsfähig, insbesondere auch zur Erleichterung der Bedienung und der Wartung der Anlage. Als besonders aufwendig und störanfällig haben sich unter anderem die Förderschnecken erwiesen. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bekannte Filternutschen mit zentraler Austragung dahingehend zu verbessern, dass die Gleichmässigkeit des Arbeitsergebnisses, die Betriebssicherheit und die Wartungsfreundlichkeit bei mindestens gleichbleibender Zuverlässig-

keit der Anlage erhöht werden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im Patentanspruch 1 definierten Merkmale gelöst.

Durch diese Massnahme wird eine einfache und sichere zentrale Ausförderung erreicht, die für viele praktische Anwendungsfälle besonders zweckmässig ist. Durch das nach oben verfahrbare Austragrohr sowie durch die Möglichkeit, es bereits einlaufseitig abzuschliessen, ist die Gefahr des Überlaufens beim Einfüllen mit Sicherheit ausgeschlossen. Ferner lassen sich die Druckverhältnisse bei Drucknutschen wegen des verkleinerten Luftvolumens besser beherrschen. Durch die Zusammenfassung der bisher voneinander getrennten Schäl- und Fördermittel für den Filterkuchen ergibt sich eine überraschend vorteilhafte Kombination, welche nicht nur den Wirkungsgrad der Anlage erhöht, sondern auch ihre Bedienung und die Wartung erheblich vereinfacht. Zusätzlich ergibt sich als wesentlicher Vorteil dieser Lösung die Möglichkeit, die Filtermasse vor der eigentlichen Filtration mit Hilfe der Schaufeln zu verdichten sowie nach der Filtration den verdichteten Filterkuchen auf einfache Weise und praktisch vollständig vom Filterboden zu lösen. Der Verdichtungsprozess lässt sich durch Einstellen des Axialdruckes auf den Schaufelarm einstellen, so dass der Verdichtungsgrad vor Beginn der Filtration sehr feinfühlig eingestellt werden kann. Ausserdem lässt sich mit Hilfe der Schaufeln der Filterkuchen bei Bedarf in einem Lösungsmittel oder Spülmittel erneut aufschlämmen, worauf sich ein weiterer Filtrationsvorgang anschliessen kann. Die Wartung der Einrichtung beschränkt sich auf die üblichen Reinigungsgänge, wobei sich die Schaufeln wesentlich einfacher und schneller reinigen lassen als Schnecken- oder Bandförderer. Auch die Störanfälligkeit gegenüber eingeklemmtem Filtergut, wie sie an Lagern von Schnecken- oder Bandförderanlagen auftritt, ist bei der vorliegenden Einrichtung wesentlich reduziert.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Schnittdarstellung eine Druckpresse gemäss der Erfindung, mit eingefülltem Filtergut,

Fig. 2 die Presse gemäss Fig. 1 in Austragstellung,

Fig. 3 den Schnitt III-III gemäss Fig. 2,

Fig. 4 die Aufsicht auf die Schaufeln und

Fig. 5 das Blockschaltbild einer Steuerschaltung.

Die Filterpresse gemäss den Fig. 1 und 2 weist ein zylindrisches Gehäuse 1 mit einem kreisförmigen Gehäuseboden 2 auf. In seiner Mitte ist der Gehäuseboden 2 mit einer Öffnung versehen, durch welche ein vertikal verschiebbares Austragrohr 3 von unten in das Gehäuseinnere ragt.

Auf dem Gehäuseboden 2 stützt sich ein Tragrost 4 mit einem Filtermittelträger 5 ab. Auf dem Filtermittelträger 5 schliesslich befindet sich ein Filter 6. Zwischen dem Tragrost 5 bzw. dem Filtermittelträger 5 einerseits und dem Austragrohr 3 andererseits sind Dichtungen 7 vorgesehen, welche beispielsweise als Stopfbüchsen ausgebildet sein können. Unter dem Filtermittelträger 5 befindet sich ein in der Figur nicht dargestellter Ablauf für die sich dort ansammelnde Flüssigkeit.

Den oberen Abschluss des Gehäuses 1 bildet ein Deckelteil 8 mit einem zentral angeordneten abgedichteten Lager 9. Durch das Lager 9 ist eine Hohlwelle 10 axial verschiebbar und drehbar geführt. Die Hohlwelle 10 steht mit entsprechenden Antriebsmitteln 11, beispielsweise mit Elektromotoren oder hydraulischen Verstellelementen in Verbindung.

An ihrem unteren Ende geht die Hohlwelle 10 in einen Rohrraum 12 über, welcher bezüglich des Gehäuses 1 bzw. des Gehäusebodens 2 radial angeordnet ist. Am Rohrraum 12 sind vertikal verlaufende rohrförmige Schaufelhalter 13a-g angebracht, welche an ihrem unteren Ende in Schaufeln

14a-g übergehen. Die Hohlwelle 10 ist in ihrem oberen Teil mit Fluidanschlüssen 15 versehen, durch welche ein Heizmittel, beispielsweise Heissluft, Heisswasser oder ein anderes geeignetes Fluid, dem Rohrraum 12, den Schaufelhaltern 13a-g sowie den Schaufeln 14a-g zugeleitet wird. Das Heizmittel fliesst dabei innerhalb dieses Systems in einem geschlossenen Kreislauf. An den Anschlüssen 15 wird sowohl heisses Fluid zugeführt als auch abgekühltes Fluid, welches den erwähnten Kreislauf durchlaufen hat, abgeführt.

Innerhalb der Hohlwelle 10 verläuft etwa koaxial eine Schubstange 16, welche an ihrem oberen Ende mit zweiten Antriebsmitteln 17 zur Erzeugung einer Hubbewegung verbunden ist und welche mit ihrem unteren Ende mit dem Austragrohr 3 in Verbindung steht. Angetrieben von den zweiten Antriebsmitteln 17 lässt sich das obere Ende des Austragrohrs mit Hilfe der Schubstange 16 in die gewünschte vertikale Position bringen, wie dies später im einzelnen beschrieben wird. Dabei ist sichergestellt, dass das Austragrohr 3 Dreh- oder Hubbewegungen des mit der Hohlwelle 10 verbundenen Rohrraums 12 sowie der Schaufeln 14a-g nicht mitmacht. Über nicht dargestellte Steuermittel zwischen den ersten und den zweiten Antriebsmitteln 11 bzw. 17 ist jedoch sichergestellt, dass die Hubbewegung der Hohlwelle 10 sowie den mit ihr verbundenen Teilen und dem Austragrohr 3 aufeinander abgestimmt, beispielsweise synchron erfolgen.

Einzelheiten der Schaufeln 14a-g werden in folgenden anhand der Fig. 3 erläutert. An einem nach unten in einer Bewegungsrichtung A ausladenden Kasten 18 ist ein Boden 19 vorgesehen, welcher gegenüber der Horizontalen um einen spitzen Winkel von wenigen Grad, beispielsweise um 5 bis 10 Grad, in der Bewegungsrichtung A abgesenkt ist. Dadurch bildet sich einerseits eine Scheidkante 20, welche in Bewegungsrichtung A wirkt, und andererseits eine durch den Boden 19 gebildete Verstreich- bzw. Andruckfläche, wenn die Schaufeln in der entgegengesetzten Richtung B bewegt wird.

Fig. 4 zeigt die Aufsicht auf die Schaufeln 14a-g gemäss den Fig. 1 und 2. Die Schaufeln 14a bis 14d auf einer Armhälfte sind in gewissem radialen Abstand voneinander angeordnet, während die Schaufeln 14e bis 14g auf der diametral gegenüberliegenden Armhälfte in entsprechendem radialen Abstand voneinander, aber jeweils in den Lücken der ersten Armhälfte angeordnet sind. Bei Drehung des Rohrraums 12 ergibt sich somit eine vollständige Überdeckung der Bodenfläche durch die Schneiden 20 der Schaufeln 14a bis 14g.

Wie sich aus Fig. 4 weiter ergibt, sind die Schneiden 20 der Schaufeln 14a-g in der Ebene des Filterbodens bzw. des Filterkuchens leicht gekrümmt ausgebildet, um einen einwandfreien Transport des abgetragenen Materials zum Zentrum des Gehäuses zu gewährleisten, wenn der Arm 12 in Richtung A bewegt wird. Das abgetragene Material wird dabei jeweils von einer Schaufel an die nächstfolgende innere Schaufel weitergegeben, bis es von der innersten Schaufel in die Öffnung des Austragrohrs 3 gefördert wird.

Gemäss Fig. 3 sind die Schaufeln 14 ausgehend von der Schneide 20 nach oben leicht verjüngt ausgebildet. Dadurch entsteht eine Förderschär 26, durch welche das abgeschälte Material in die gewünschte Richtung gelenkt wird. Unterstützt wird diese Funktion durch die Ausbildung und Ausrichtung der Schneiden 20 bzw. der Förderscharen gemäss Fig. 4. Danach sind die Schneiden 20 und mit ihnen die Förderscharen 26 gemäss Fig. 3 in einem Radius gekrümmt, der etwa dem Radius des Armes 12 entspricht. Gegenüber dem Arm 12 sind die Schneiden 20 um einen Winkel α von im Beispiel 60 bis 70 Grad schräg gestellt. Diese Massnahme gewährleistet die gewünschte Funktion des Schälens und gleichzeitig des Förderns von geschältem Material zur Mitte des Filters.

Überraschenderweise genügt aber die oben erläuterte Ausbildung der Schaufeln vollständig zum einwandfreien Schälen und Fördern des Filterkuchenmaterials zur Mitte der Filtereinrichtung und in die Öffnung des Austragrohres 3. Es sind also weder getrennte Schäl- und Fördermittel vorgesehen, noch sind getrennte Arbeitsgänge dazu erforderlich. Vielmehr wird der Filterkuchen durch ein und dieselbe Vorrichtung geschält und gefördert, und dies in ein und demselben Arbeitsgang.

Das zu behandelnde Material wird durch eine Einfüllöffnung 27 im Deckel 8 eingefüllt. Dabei ist gemäss Fig. 1 das Austragrohr 3 vollständig nach oben gezogen. In dieser Position ist die obere Öffnung des Austragrohres 3 durch einen am Arm 12 angebrachten Deckel 21 sowie durch Dichtungen 30 fest verschlossen, so dass auch bei versehentlichem Überfüllen der Anlage kein Material in das Austragrohr fließen kann. Der Deckel 21 wirkt also als Absperrvorrichtung, welche den Innenraum des Filters nach aussen dicht abschliesst. Anstelle des Deckels kann auch ein Schieber oder eine andere gegen Verschmutzung unempfindliche Absperrvorrichtung vorgesehen sein. Mit Hilfe der zuvor erwähnten Schubstange 16 lässt sich das Austragrohr 3 relativ zum Arm 12 axial verschieben, um auf diese einfache Weise die Öffnung des Austragrohres zu verschliessen bzw. für das spätere Austragen des Filterkuchens wieder zu öffnen.

Anschliessend wird das eingefüllte Material durch Drehen des Armes 12 in Richtung des Pfeils B durch die Bodenflächen 19 der Schaufeln 14 verdichtet, indem die Hohlwelle 10 durch die ersten Antriebsmittel 11 kontinuierlich abgesenkt wird. Die Absenkung kann auch schrittweise erfolgen. Schliesslich ist der Verdichtungsgrad des Filtermaterials mit Hilfe der im folgenden beschriebenen Massnahme sehr genau einstellbar.

Dazu wird auf besonders vorteilhafte Weise mit Hilfe eines in Fig. 5 als Blockschaltbild dargestellten Regelkreises über einen Leistungsmesser 22 am Antriebsmotor 23 für die Hohlwelle 10 ein Stellglied 24 beeinflusst, welches damit lastabhängig die vertikale Verstellung des Armes 12 vornimmt. In einem Vergleich 25, der zwischen dem Leistungsmesser 22 und dem Stellglied 24 liegt, wird der vom Leistungsmesser erfasste Wert mit einem einstellbaren SOLL-Wert verglichen. Entsprechend dem Vergleichsergebnis wird das Stellglied 24 zur vertikalen Bewegung des Armes 12 beeinflusst.

Der anschliessende Filtrationsvorgang erfolgt auf an sich bekannte Weise durch Erzeugen von Überdruck im oberen Teil des Gehäuses 1 oder durch Erzeugen von Unterdruck unterhalb des Filtermittelträgers 5. Es können auch beide Verfahren kombiniert angewendet werden. Während dieses Verfahrensschrittes bleibt das Austragrohr in der oberen, geschlossenen Position gemäss Fig. 1, wobei der Deckel 21 den Innenraum des Filters bereits am Einlass des Austragrohres abdichtet, so dass das relativ grosse Luftvolumen innerhalb des Austragrohres 3 beim Druckaufbau nicht mehr störend in Erscheinung treten kann.

Nach Beendigung des Filtrationsvorganges wird der auf dem Filter 6 liegende verdichtete Filterkuchen auf die im folgenden beschriebene Weise ausgetragen. Wie in Fig. 2 gezeigt, wird zunächst das Austragrohr 3 mit Hilfe der Schubstange 16 vom Arm 12 und dem mit ihm verbundenen Deckel 21 entfernt und auf das obere Niveau des Filterkuchens 25 abgesenkt, so dass das abgetragene Material in die obere Öffnung des Austragrohres gefördert werden kann. Der Arm 12 wird sodann in Richtung A in Rotation versetzt. Durch gesteuertes Absenken des Armes 12 auf den Filterkuchen 25 schälen die Schaufeln 14 Schicht für Schicht des Filterkuchens ab und transportieren die geschälte Masse zum Zentrum in die Öffnung des Austragrohres 3. Während dieses Vorgangs wird das Austragrohr 3 kontinuierlich zusammen mit dem Arm 12 abgesenkt.

Alternativ kann vor diesem Arbeitsgang der Filterkuchen bei geschlossenem Austragrohr 3 unter Zugabe von Waschflüssigkeit aus einem Sprührohr 28 aufgeschlämmt werden. Der Arm 12 vollführt dabei die gleichen Bewegungen wie für den Abtragvorgang beschrieben.

Die aufgeschlämpte Masse kann ferner bei geschlossenem Austragrohr 3 einem Trocknungsprozess unterzogen werden. Dazu wird der Arm wieder wie zuvor beschrieben in Richtung A bewegt. Zusätzlich wird über die Fluidanschlüsse 15 ein Heizmittel zugeführt, welches in dem Arm 12 sowie in den daran angeschlossenen Teilen zirkuliert. Dadurch erfolgt eine besonders wirkungsvolle Beheizung des Innenraums bzw. des zu trocknenden Filterguts, da die der Beheizung dienende Oberfläche gegenüber bekannten Filtern dieser Art wesentlich vergrössert ist.

45

50

55

60

65

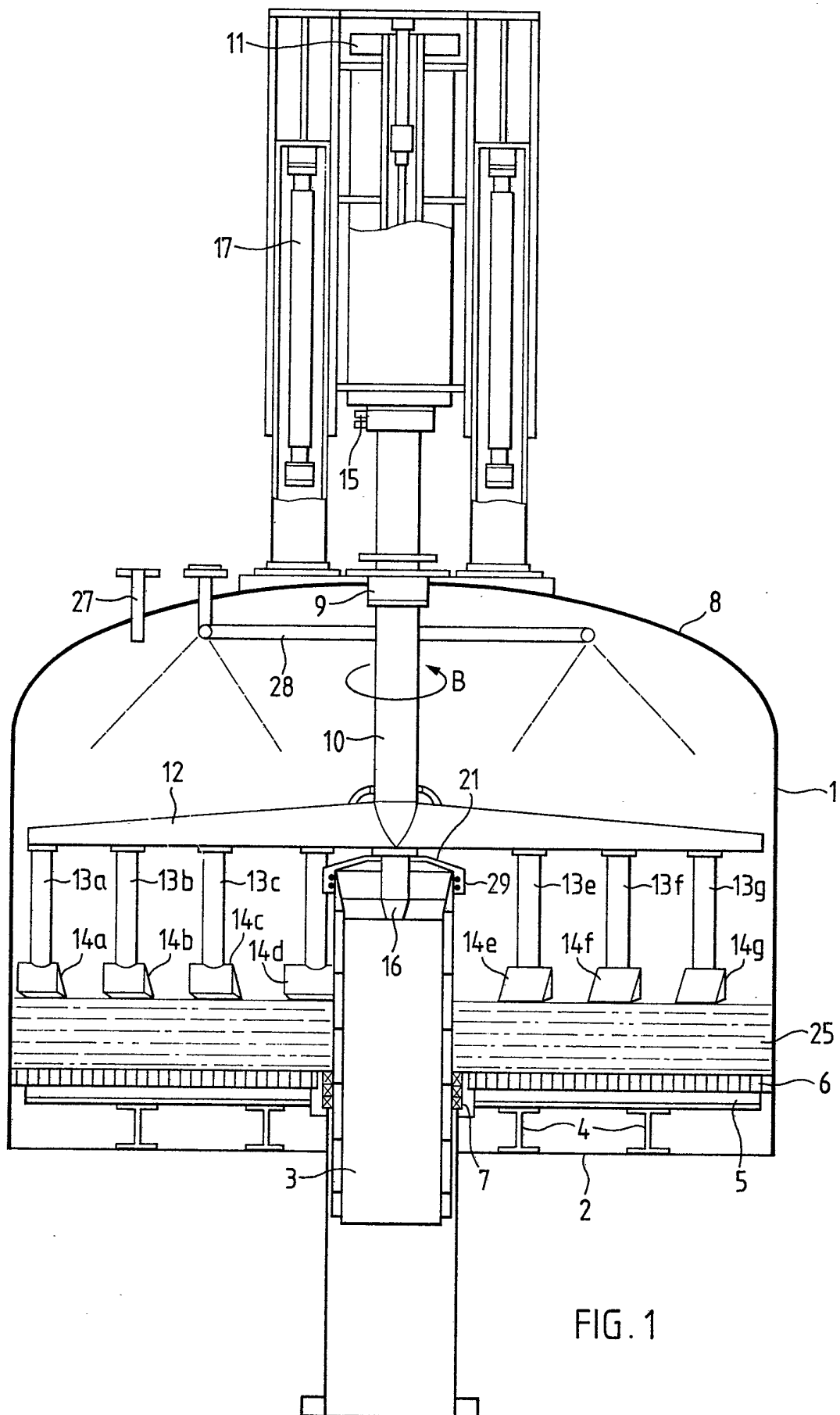


FIG. 1

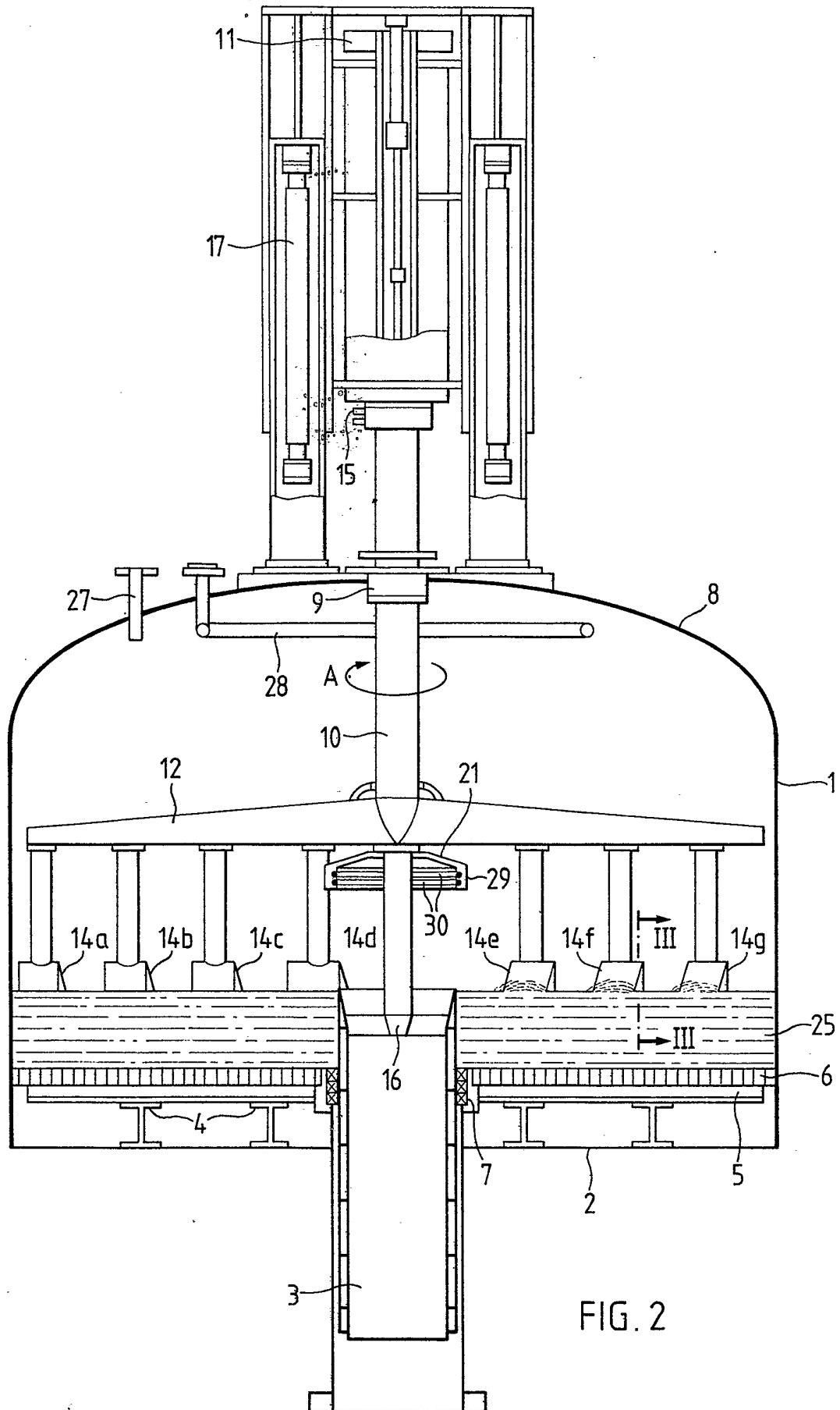


FIG. 2

