

51

Int. Cl. 2:

B 01 D 59/18

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 27 12 643 C 3

11

Patentschrift **27 12 643**

21

Aktenzeichen: P 27 12 643.8-43

22

Anmeldetag: 23. 3. 77

43

Offenlegungstag: 28. 9. 78

44

Bekanntmachungstag: 25. 1. 79

45

Ausgabetag: 13. 9. 79

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Vorrichtung zur Anreicherung von Uranisotopen nach dem Trenndüsen-Verfahren

73

Patentiert für: Nustep Trenndüsen Entwicklungs- und Patentverwertungsgesellschaft mbH & Co KG, 4300 Essen

72

Erfinder: Wenzel, Werner, Ing.(grad.), 4222 Spellen

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 17 94 274

In Betracht gezogene ältere Anmeldungen:
DE-AS 25 42 296

DE 27 12 643 C 3

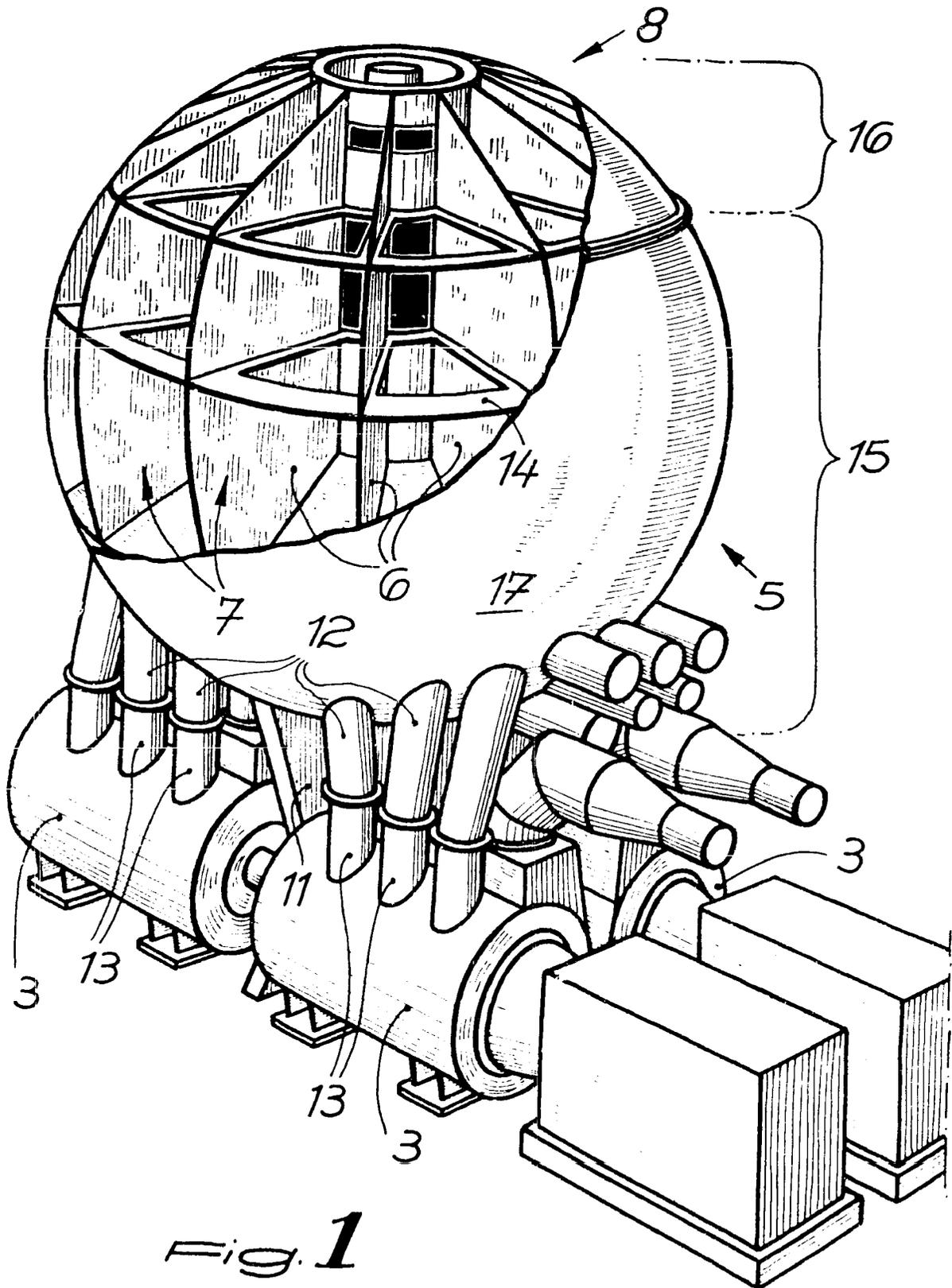


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Anreicherung von Uranisotopen nach dem Trenndüsen-Verfahren, bestehend aus einer Mehrzahl von Trennelement-Aggregaten, vorgeschalteten Kühlern, zugeordneten Verdichtern und Gaskanälen für die Zuführung des Ausgangsgases und für die funktionelle Integration der Trennelement-Aggregate zu einer Trennkaskade, wobei ein vakuumdichter, im Grundriß kreisförmiger Behälter vorgesehen ist, der durch radiale Trennwände in jeweils eine Kaskadenstufe bildende Sektoren aufgeteilt ist, in denen die Trennelement-Aggregate angeordnet sind, und wobei die Gaskanäle einerseits zentral in den Sektoren sowie im Behälteroberteil, andererseits als Verbindungskanäle zwischen den Verdichtern, den Kühlern und den zentralen Gaskanälen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter als durch die radialen Trennwände (6) ausgesteifter Kugelbehälter (5) ausgeführt ist, der auf eine zentrale, vier Grundrißbereiche (10) definierende Kreuzstütze (11) aufgesetzt ist, daß in den Sektoren (7) die Kühler (2) angeordnet sind, und daß die Verdichter in vier baulich selbständige Verdichteraggregate (3) aufgelöst und unter dem Kugelbehälter (5) in den vier Grundrißbereichen (10) ausbaubar angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentralen Gaskanäle (4) und die Verbindungskanäle (9) zwischen den Verdichtern (3) und den Kühlern (2) aus dem Kugelbehälter (5) mit Verbindungsstutzen (12) herausgeführt sind, die alle niveaugleich enden, und daß die Verdichteraggregate (3) mit zugeordneten Anschlußstutzen (13) versehen sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelbehälter (5) zusätzlich horizontale oder schräge Aussteifungswischenböden (14) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelbehälter (5) aus einem statisch selbständigen Unterteil (15) und einem aufgesetzten, abnehmbaren Domteil (16) besteht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelbehälter (5) einen Mantel (17) aufweist, der aus ebenen Blechzuschnitten gebogen und zusammengesetzt ist.

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Vorrichtung zur Urananreicherung nach dem Trenndüsen-Verfahren, — bestehend aus einer Mehrzahl von Trennelement-Aggregaten, vorgeschalteten Kühlern, zugeordneten Verdichtern und Gaskanälen für die Zuführung des Ausgangsgases und für die funktionelle Integration der Trennelement-Aggregate zu einer Trennkaskade, wobei ein vakuumdichter, im Grundriß im wesentlichen kreisförmiger Behälter vorgesehen ist, der durch radiale Trennwände in jeweils eine Kaskadenstufe bildende Sektoren aufgeteilt ist, in denen die Trennelement-Aggregate angeordnet sind, und wobei die Gaskanäle einerseits zentral in den Sektoren sowie im Behälteroberteil, andererseits als Verbindungskanäle zwischen den Verdichtern, den Kühlern und den zentralen Gaskanälen angeordnet sind.

Bei z. B. aus der DE-AS 17 94 274 bekannten Vorrichtungen zur Anreicherung von Uranisotopen nach dem Trenndüsen-Verfahren mit einer Mehrzahl von Trennelement-Aggregaten, vorgeschalteten Kühlern, zugeordneten Verdichtern und Gaskanälen für die Zuführung des Ausgangsgases und für die funktionelle Integration der Trennelement-Aggregate zu einer Trennkaskade sind die Trennelement-Aggregate zwar funktionell zur Kaskade, nicht aber baulich integriert. Es handelt sich vielmehr um Einzelaggregate, die baulich nebeneinander aufgestellt, funktionell mit Hilfe der Gaskanäle vereinigt und zusätzlich mit Umgehungsleitungen für den Störfall versehen sind. Das ist nachteilig: Der Platzbedarf für die Aneinanderreihung von Einzelaggregaten wird durch die Ausbaufähigkeit von Komponenten bestimmt, aus denen das Einzelaggregat besteht. Insbes. die an das Aggregat angeflanschten Verdichter bestimmen wegen ihrer erforderlichen Ausbaufähigkeit den gegenseitigen Abstand der Einheiten und damit den Flächen- und Raumbedarf der gesamten Vorrichtung. Dadurch ergeben sich lange Versorgungsleitungen für Gas, Kühlwasser und elektrische Energie, große Stückzahlen von Stelltrieben und Meßstellen, hoher Instrumentierungs- und Überwachungsaufwand, umständlicher Antransport der Einzelteile und großer Montageaufwand auf der Baustelle.

Da die Vorrichtung insgesamt in allen Einzelteilen gegenüber dem atmosphärischen Druck vakuumdicht sein muß, erfordern die Schweißnähte eine sorgfältige Ausführung und einen erhöhten Prüfaufwand. Dies alles erfordert einen erheblichen Bauzeit- und Investitionsaufwand bei der Erstellung der Anlage, beeinträchtigt negativ die Betriebssicherheit und erhöht die Betriebskosten und somit letztlich die Anreicherungskosten des Trenndüsen-Verfahrens.

In einer älteren Anmeldung (P 25 42 296.2-43 der Anmelderin) ist die gattungsgemäße Vorrichtung beschrieben. Die gattungsgemäße Vorrichtung ist von den vorgenannten Nachteilen frei. Sie ist gekennzeichnet durch eine stehende zylindrische Kolonne mit Kolonnenunterteil, Kolonnenmitte und Kolonnenoberteil, durch mittels der radialen Trennwände gebildete Sektoren im Bereich der Kolonnenmitte und durch Kammern oberhalb und unterhalb der Sektoren. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß die Trennelement-Aggregate (in radialer Richtung betrachtet) außen in den Sektoren, die Kühler in den erwärmten Kammern unterhalb der Trennelement-Aggregate und die Verdichter im Kolonnenunterteil angeordnet sind. Die Gaskanäle verlaufen einerseits zentral in den Sektoren sowie im Kolonnenoberteil, andererseits aber als Verbindungskanäle zwischen den Verdichtern, den Kühlern und den zentralen Gaskanälen. Das hat sich an sich bewährt, ist jedoch, insbes. für große Gasdurchsätze, in baulicher Hinsicht zu vereinfachen, — was Aufgabe der Erfindung ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, ausgehend von der gattungsgemäßen Vorrichtung, daß der Behälter als durch die radialen Trennwände ausgesteifter Kugelbehälter ausgeführt ist, der auf eine zentrale, vier Grundrißbereiche definierende Kreuzstütze aufgesetzt ist, daß in den Sektoren die Kühler angeordnet sind und daß die Verdichter in vier baulich selbständige Verdichter-Aggregate aufgelöst und unter dem kugelförmigen Behälter in den vier Grundrißbereichen ausbaubar angeordnet sind. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die Anordnung so getroffen, daß die zentralen Gaskanäle und die

Verbindungskanäle zwischen den Verdichtern und den Kühlern aus dem Kugelbehälter mit Verbindungsstutzen herausgeführt sind, die alle niveaugleich enden, während die Verdichter-Aggregate mit zugeordneten Anschlußstutzen versehen sind. Die Verbindungsstutzen und die Anschlußstutzen werden dabei so miteinander vereinigt, z. B. verflanscht, wie es funktionell erforderlich ist. Durch Lösen der Verbindungen können die Verdichter jedoch leicht entfernt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich, auch für großen Gasdurchsatz, der Kugelbehälter verhältnismäßig leicht ausführen, weil die radialen Trennwände eine aussteifende Funktion erfüllen. Zur Aussteifung kann zusätzlich beitragen, daß der Kugelbehälter horizontale oder schräge Aussteifungswischenböden aufweist. Um den Behälter »befahrbar« zu machen, können übliche, verschließbare Mannlöcher vorgesehen sein. In diesem Zusammenhang ist aber auch der Vorschlag von Bedeutung, den Kugelbehälter gleichsam zweiteilig auszuführen, und zwar aus einem statisch selbständigen Unterteil und einem aufgesetzten, abnehmbaren Domteil. Dabei soll das Unterteil in der Höhe des Kugelbehälters etwa zweidrittel bis dreiviertel der Gesamthöhe ausmachen, so daß das Domteil erst über den Trennelement-Aggregaten beginnt. Wegen der beschriebenen Aussteifung kann der Kugelbehälter einen Mantel aufweisen, der aus ebenen, verhältnismäßig dünnen Blechzuschnitten gebogen und zusammengesetzt ist, die im Kugelbehälter dann nur einfach gekrümmt sind, ohne daß dadurch irgendwelche statischen Nachteile in Kauf genommen werden müßten. Die ebenen Blechzuschnitte entsprechen dann in der Umfangsbreite den einzelnen Sektoren.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung die in vier Einzelaggregate aufgelösten Verdichter außerhalb des vakuumdichten Behälters angeordnet werden können. Das hat den Vorteil, daß diese Verdichter für Wartung und Pflege ohne weiteres zugänglich sind. Da außerdem der kugelförmige Behälter auf einer Kreuzstütze steht, entstehen unter dem kugelförmigen Behälter gleichsam von selbst Kammern zur Aufnahme der Verdichter, so daß die Vorrichtung insgesamt ein geschlossenes und kompaktes Aggregat darstellt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt in schematischer Darstellung

Fig. 1 perspektivisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit teilweise aufgebrochenem Kugelbehälter,

Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 mit entfernten Verdichtern,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Kugelbehälter und

Fig. 4 einen Äquatorialschnitt durch den Kugelbehälter des Gegenstandes der Fig. 1.

Zur dargestellten Vorrichtung gehören zunächst funktionell zwölf Trennelement-Aggregate 1, vorge-

schaltete Kühler 2, Verdichter 3 und Gaskanäle 4. Diese Gaskanäle 4 bewirken die funktionelle Integration der Trennelemente 1 zu einer an sich bekannten, verfahrenstechnischen Trennkaskade. Zur Vorrichtung gehört ein vakuumdichter, im wesentlichen kugelförmiger Behälter 5, der durch radiale Trennwände 6 in jeweils eine Kaskadenstufe bildende Sektoren 7 aufgeteilt ist. Das ergibt sich insbes. aus der Fig. 3.

Die Gaskanäle 4 verlaufen einerseits zentral in den Sektoren 7 sowie im Behälteroberteil 8, sind aber andererseits als Verbindungskanäle 9 zwischen den Verdichtern 3, den Kühlern 2 und den zentralen Gaskanälen 4 angeordnet.

Der Behälter ist als Kugelbehälter 5 ausgeführt, der durch die radialen Trennwände 6 ausgesteift ist. Der Kugelbehälter 5 ist im übrigen auf eine zentrale, vier Grundrißbereiche 10 definierende Kreuzstütze 11 aufgesetzt. Diese ist insbes. auch in der Fig. 2 erkennbar. In den Sektoren 7 sind lediglich die Trennelement-Aggregate 1 und die Kühler 2 angeordnet. Die Verdichter 3 sind in vier baulich selbständige Verdichteraggregate 3 aufgelöst und unter dem kugelförmigen Behälter 5 in den vier Grundrißbereichen 10 ausbaubar montiert. Man erkennt unmittelbar, daß die zentralen Gaskanäle 4 und die Verbindungskanäle 9 zwischen den Verdichtern 3 und den Kühlern 2 aus dem Kugelbehälter 5 mit Verbindungsstutzen 12 herausgeführt sind, die alle niveaugleich enden, während die Verdichteraggregate 3 mit zugeordneten Anschlußstutzen 13 versehen sind. Das ist so geschehen damit das Ausbauen auf einfache Weise erfolgen kann, — wie sich aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 ergibt. Der Kugelbehälter 5 besitzt im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung zusätzlich horizontale oder schräge Aussteifungswischenböden 14. Er besteht im übrigen aus einem statisch selbständigen Unterteil 15 und einem aufgesetzten, abnehmbaren Domteil 16. Dadurch wird die Vorrichtung insgesamt zum Zwecke der Wartung und Pflege »befahrbar«. Der Kugelbehälter 5 kann einen Mantel 17 aufweisen, der aus doppelt gekrümmten Blechzuschnitten zusammengesetzt ist. Einfacher ist jedoch eine Ausführungsform, bei der der Mantel 17 aus ebenen Blechzuschnitten gebogen, die im Behälter 5 nur einfach gekrümmt sind, zusammengesetzt ist. Die Breite der Blechzuschnitte entspricht dann den einzelnen Sektoren 7.

Die Verdichter 3 verdichten das Ausgangsgas, welches die nachgeschalteten Kühler 2 und die Trennelement-Aggregate 1 durchströmt. Die leichte Fraktion verläßt die Trennelement-Aggregate 1 entsprechend der Pfeilrichtung radial und wird über einen der Gaskanäle 4 mit der zugehörigen schweren Fraktion dem Ansaugstutzen des nächsten Verdichters 3 zugeführt. Die schwere Fraktion tritt entsprechend der Pfeilrichtung axial aus den Trennelement-Aggregaten 1 aus und wird über einen ringförmigen Gasverteiler der entsprechenden leichten Fraktion beigemischt.

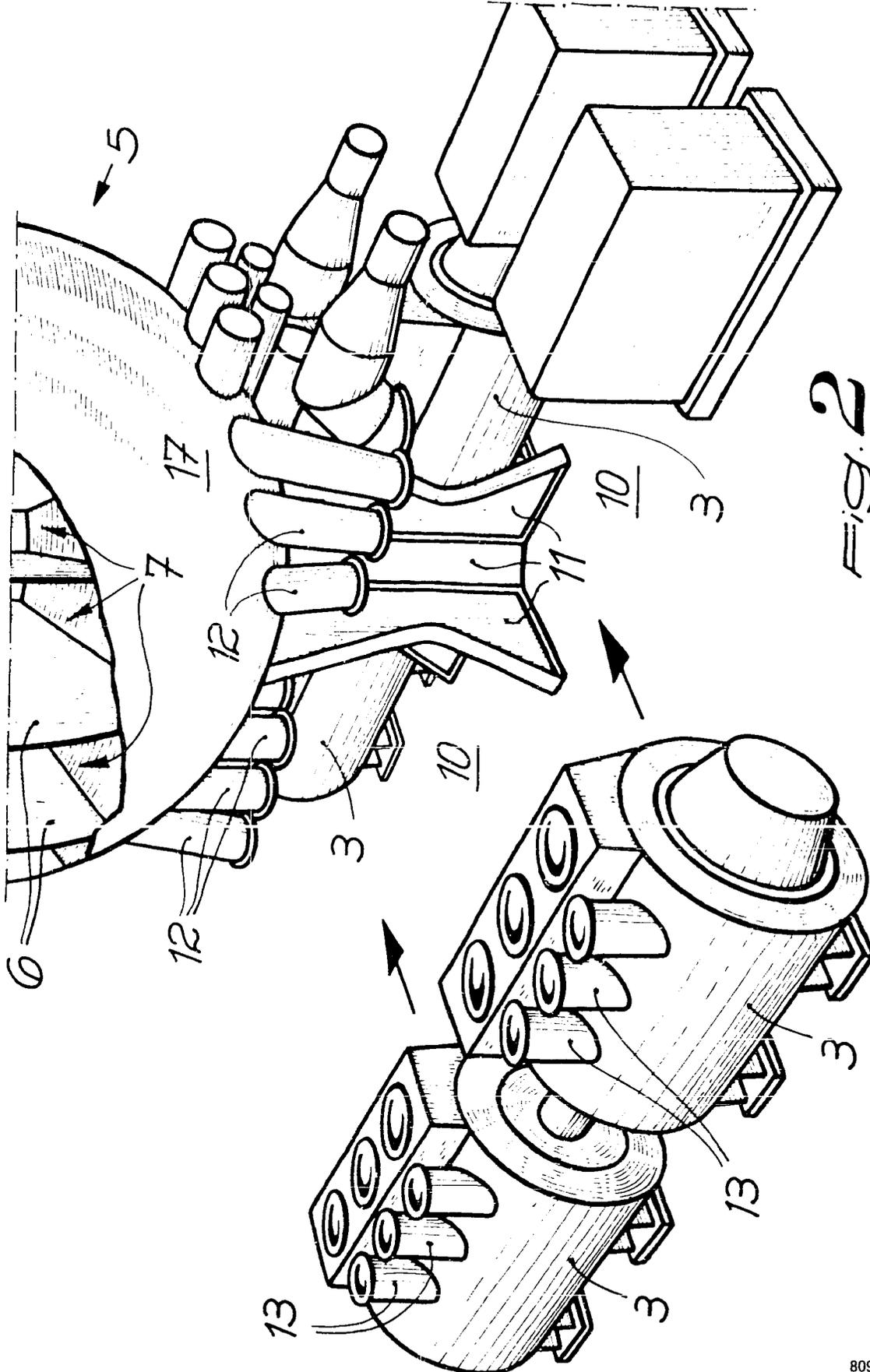


Fig. 2

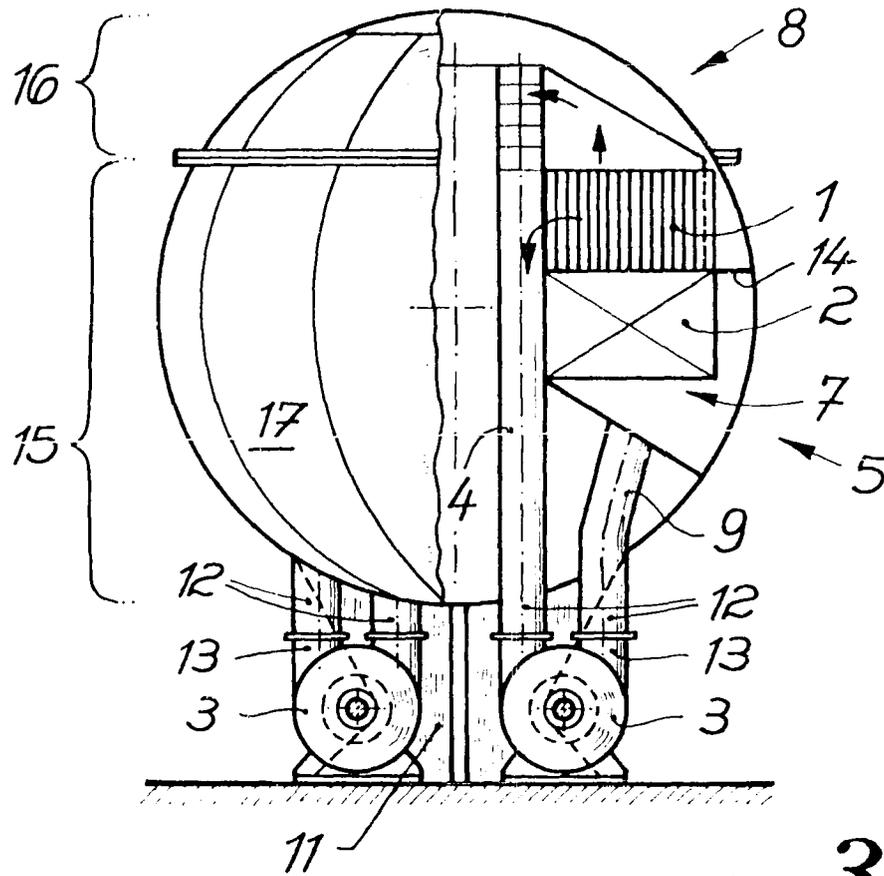


Fig. 3

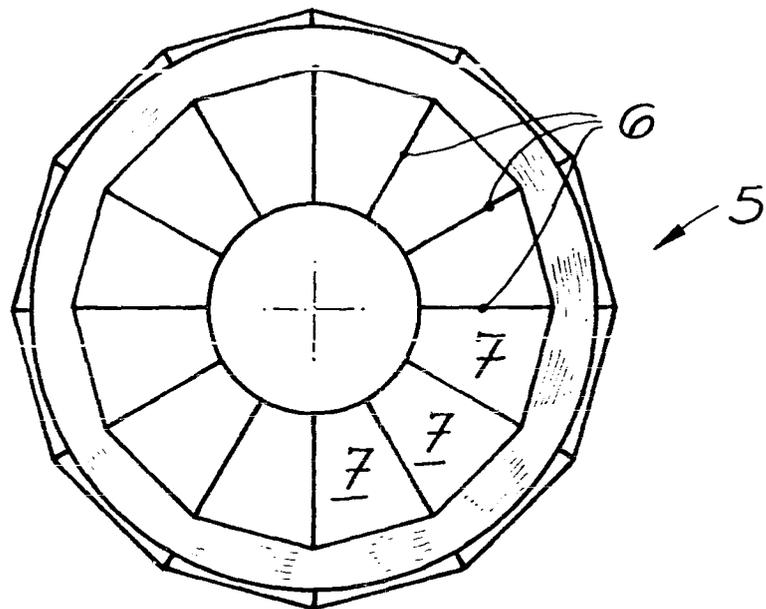


Fig. 4