



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

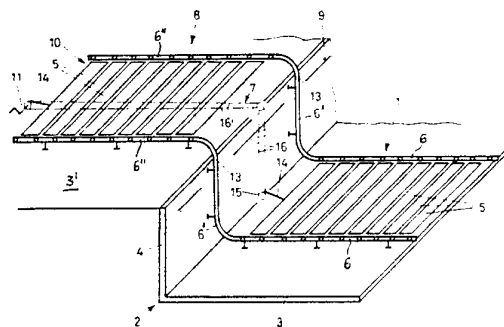
21 Gesuchsnummer: 4386/88	73 Inhaber: Roger Fux, Tägerschen
22 Anmeldungsdatum: 24.11.1988	72 Erfinder: Fux, Roger, Tägerschen
24 Patent erteilt: 15.07.1992	74 Vertreter: R. A. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich
45 Patentschrift veröffentlicht: 15.07.1992	

54 Verfahren und Vorrichtung zum Zuführen gasförmiger Medien in ein Flüssigkeitsbecken.

57 In einem Flüssigkeitsbecken (2) werden Begasungseinheiten (5) reihenweise auf Schienen (6, 6') geführt und in eine am Beckenrand (3') vorgesehene Wartungsvorrichtung (10) verfahren, in welcher sie in einer Wartungsstellung (8) kontrolliert, gereinigt und nach Bedarf ersetzt werden können.

Mittels eines zugeordneten Kettenantriebs (7) kann die jeweilige Reihe der Begasungseinheiten (5) der Wartungsvorrichtung (10) zugeführt und anschliessend aus der Wartungsstellung (8) wieder in die Betriebsstellung gefahren werden.

Die Begasungseinheiten (5) können in einzelnen Reihen gewartet werden, wodurch der im Flüssigkeitsbecken (2) ablaufende Prozess nicht unterbrochen werden muss. Die mobile Anordnung der Begasungseinheiten (5) ermöglicht eine Anpassung der Mediumverteilung an die jeweiligen Betriebsbedingungen, indem die Begasungseinheiten (5) auch während des Behandlungsprozesses in eine neue Position verschoben werden können.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum flächig verteilten Zuführen gasförmiger Medien in ein Flüssigkeitsbecken, mit darin angeordneten Begasungseinheiten zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlich ablaufenden Behandlungsprozesses der im Flüssigkeitsbecken befindlichen Flüssigkeit.

Das Zuführen gasförmiger Medien in eine Flüssigkeit spielt in der chemischen Verfahrenstechnik eine bedeutende Rolle. Eine besondere Bedeutung hat hierbei das Verfahren des Zuführens oder Eintragens von Luft oder Sauerstoff in Abwässer erlangt, welches Verfahren in vielen Kläranlagen zur Behandlung und Reinigung von häuslichen und industriellen Abwässern eingesetzt wird. Hierbei bestehen bezüglich der Luft- bzw. Sauerstoffeintragung in die Flüssigkeit verschiedene Möglichkeiten.

Die Eignung der verschiedenen Eintragungssysteme in Kläranlagen hängt einerseits von dem Energieverbrauch pro eingetragenes Kilogramm Sauerstoff in die Flüssigkeit und andererseits von der Betriebszuverlässigkeit, d.h. von der Unempfindlichkeit gegenüber dem Verstopfen der Luft- bzw. Sauerstoff-Eintragöffnungen.

Von den bekannten Eintragungsvorrichtungen seien die Oberflächenbelüfter genannt, bei denen im Bereich der Oberfläche des Flüssigkeitsbeckens angeordnete rotierende Einheiten, z.B. Rotoren, Turbinen oder Kreisel, eingesetzt werden.

Begasungseinrichtungen, bei denen Luft oder ein anderes Medium über Rohrleitungen mit daran anschliessenden geschlitzten, gelochten oder porösen Belüftungsröhren sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Bei einigen derselben können die Belüftungsröhre zur Wartung derselben über das Flüssigkeitsniveau schwenkbar sein. Da sie nicht für grosse Eintauchtiefen verwendbar sind, ist die Anwendung derselben auf kleinere Anlagen beschränkt.

Eine weitere bekannte Einrichtung zur Luft- bzw. Sauerstoffeintragung stellen Luftverteiler dar, die mit einer Luftverteiler-Folie ausgerüstet sind, die mit einer grossen Anzahl Luftaustrittsöffnungen versehen sind, mittels welcher ein feinblasiges Belüften der zu reinigenden Flüssigkeit erreicht wird, siehe EP-Patent 28 728 und EP-Patentanmeldung 171 452. Diese Luftverteiler werden am Boden des Flüssigkeitsbeckens montiert und mit einer Druckquelle verbunden, von welcher die notwendigen Luft- oder Sauerstoffmengen zu den Luftverteilerfolien geliefert werden.

Bei einer weiteren bekannten Luft- oder Sauerstoff-Eintragungsvorrichtung wird am Grund des Flüssigkeitsbeckens ein Rohrleitungssystem verlegt, bei dem auf dem Scheitel der Rohrleitungen domartig ausgebildete Begasungskörper in gewissen Abständen angeordnet sind. Diese Begasungskörper sind durch Abdeckplatten aus Keramik-Kunststoff-Material abgeschlossen, in denen Luftaustrittsöffnungen in grösserer Zahl angeordnet sind. Durch das Rohrleitungssystem wird die nötige Luft- oder Sauerstoffmenge geliefert.

Die beiden zuletzt erwähnten bekannten Begasungsvorrichtungen sind in grösserer Anzahl in verschiedenen Kläranlagen eingesetzt und erreichen eine feinblasige Belüftung der Flüssigkeit mit verhältnismässig geringem Energieaufwand, z.B. 2–4 Kilogramm Sauerstoff pro Kilowattstunde.

Wenn auch mit diesen beiden bekannten Vorrichtungen ein geordneter Begasungsbetrieb möglich ist, ist doch nicht zu übersehen, dass immer wieder Störungen durch Verstopfen der Luftaustrittsöffnungen auftreten können. Es wird dann versucht, durch eine erhöhte Gaszufuhr die Gasaustrittsöffnungen von dem sich darauf bildenden Belag zu reinigen. Gelingt dies jedoch nicht, muss das Flüssigkeitsbecken ausser Betrieb gesetzt und die Reinigung der Austrittsöffnungen bei entleertem Flüssigkeitsbecken vorgenommen werden. Eine solche Entleerung und die Reinigung der Begasungsvorrichtung benötigt einen recht erheblichen Arbeitsaufwand und ist zudem mit dem erheblichen Nachteil verbunden, den im Flüssigkeitsbecken ablaufenden Prozess unterbrechen zu müssen, was besonders bei kontinuierlichen Prozessen, wie dies auch die biologische Reinigung in einer Kläranlage darstellt, einen besonderen Nachteil darstellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, mittels welchem/welcher die Reinigung der Begasungseinheiten nicht nur ohne Unterbrechnung des Behandlungsprozesses und mit geringem Aufwand ermöglicht wird, sondern auch die Verteilung des einzutragenden Mediums beliebig geändert und den örtlichen Verhältnissen angepasst werden kann.

Die Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens wird dadurch gelöst, dass die Begasungseinheiten mobil ausgebildet sind und während des Behandlungsprozesses im Flüssigkeitsbecken zur Änderung der Verteilung des Gaseintrages verschoben und/oder zum Auswechseln aus dem Flüssigkeitsbecken heraus- und anschliessend wieder hineingefahren werden.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst in einem Flüssigkeitsbecken angeordnete Begasungseinheiten und ist dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Begasungseinheiten in Bewegungsrichtung reihenweise miteinander verbunden sowie an zwei in parallelem Abstand zueinander angeordneten Schienen geführt in das Flüssigkeitsbecken hinein- und wieder herausfahrbar sind, wobei die Schienen sich in einer Richtung über das Flüssigkeitsbecken erstrecken und an einer Wand des Flüssigkeitsbeckens bis über das Flüssigkeitsniveau desselben geführt sind.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung und den einzelnen Patentansprüchen.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivisch dargestellte Vorrichtung mit eingebauten Begasungseinheiten zum Zu-

führen gasförmiger oder flüssiger Medien in ein Flüssigkeitsbecken,

Fig. 2 ein in Schnittansicht dargestelltes Teilstück der Vorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 das in Draufsicht dargestellte Teilstück der Vorrichtung gemäss Fig. 2,

Fig. 4 ein in grösserem Massstab und in Ansicht dargestelltes Teilstück der einzelnen Begasungseinheit,

Fig. 5 einen Schnitt durch die einzelne Begasungseinheit gemäss der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 ein in Seitenansicht gemäss Pfeilrichtung V in Fig. 4 dargestelltes Teilstück der Begasungseinheit und

Fig. 7 ein im Schnitt gemäss der Linie VII-VII in Fig. 3 dargestelltes Teilstück der Begasungseinheit.

Fig. 1 zeigt ein schematisch dargestelltes Flüssigkeitsbecken 2, und man erkennt einen Boden 3, eine vertikale Seitenwand 4, einen Beckenrand 3' sowie eine im Flüssigkeitsbecken 2 angeordnete und aus mehreren Begasungseinheiten 5 gebildete Vorrichtung 1 zum Zuführen gasförmiger Medien. Die Formgebung des Flüssigkeitsbeckens 2 kann auch anders gewählt werden, beispielsweise mit geneigten Boden- und Wandteilen.

Über dem Boden 3 sind Begasungseinheiten 5 in einer Reihe angeordnet, neben welcher eine oder weitere Reihen solcher Einheiten je nach der Grösse des Flüssigkeitsbeckens 2 angeordnet sein können. Die Reihen können anliegend oder mit Abstand nebeneinander angeordnet sein.

Auf der linken Seite von Fig. 1 ist eine Reihe von Begasungseinheiten 5 ausserhalb des Flüssigkeitsbeckens 2 dargestellt. Hierzu werden die Einheiten 5 in zwei Schienen 6, 6' und 6'' geführt und mit Hilfe eines Kettentriebes 7 aus dem Flüssigkeitsbecken 2 in die Wartungsstellung 8 am Beckenrand 3' transportiert. Die Schienen 6, 6', 6'' erstrecken sich vom Boden 3 über das Flüssigkeitsniveau 9 bis zum Beckenrand 3' des Flüssigkeitsbeckens 2 und sind so ausgebildet, dass sie mit einer Wartungsvorrichtung 10 verbunden werden können, in welche die Einheiten 5 in die Wartungsstellung 8 gefahren werden können. Dort können die notwendigen Wartungsarbeiten ausgeführt werden, beispielsweise die Inspektion ihres Zustandes und die Reinigung derselben, aber auch der Ersatz ganzer Einheiten. Sind die Wartungsarbeiten beendet, wird die Reihe dieser Einheiten 5 mit Hilfe des Kettentriebes 7 wieder in die Betriebsstellung gefahren, der beispielsweise durch eine Wandwinde 11 manuell betätigt werden kann. Wesentlich ist hierbei, dass die daneben liegenden Reihen der Begasungseinheiten im Betrieb bleiben und somit der im Flüssigkeitsbecken stattfindende Prozess, z.B. für eine biologische Reinigung von Abwasser, nicht unterbrochen werden muss.

In Fig. 2 und 3 ist die Schiene 6 dargestellt, die sich über den Boden 3 des Flüssigkeitsbeckens 2 und als Schiene 6' an einer Seitenwand 4 bis über das Flüssigkeitsniveau 9 erstreckt, wobei die Begasungseinheiten 5 durch Kupplungen 12 miteinander verbunden sind. Am oberen Ende 13 der Schienen 6' können dann die Schienen 6'' der Wartungs-

vorrichtung 10 eingesetzt werden. Die Schienen 6, 6', 6'' können auch in verschiedener Höhe des Beckens 2 angeordnet sein.

Ausser dem sich längs der vertikalen Seitenwand 4 erstreckenden Teil der Schienen 6' ist auch ein Teil des Kettentriebes 7 im Flüssigkeitsbecken 2 angeordnet. Hierzu ist am Boden 3 des Flüssigkeitsbeckens 2 eine Umlenkrolle 15 angeordnet, um welche die Kette 16 des Kettentriebes 7 geführt ist. Im Bereich des oberen Endes 13 der Schienen 6' sind die beiden Enden der Kette 16 in einer Klemmvorrichtung 17 gehalten und können mit der Kette 16' der Wartungsvorrichtung 10 verbunden werden. Die Verbindung der Kette 16 mit den Begasungseinheiten 5 erfolgt über eine schwenkbare Deichsel 14.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass die Begasungseinheiten 5 mittels Laschen 18, 19 gelenkig miteinander verbunden sind, wie noch im Detail anhand von Fig. 4 erläutert wird. In Fig. 3 sind weiter Begasungseinheiten 5 benachbarter Reihen teilweise dargestellt.

In Fig. 4 sind die Begasungseinheiten 5 mit einander verbindenden Laschen 18, 19 dargestellt. Sie sind durch Bolzen 20 gelenkig miteinander verbunden, wobei der einzelne Bolzen 20 noch ein Führungselement 22 trägt, beispielsweise eine Führungsrolle oder einen als Gleitkörper ausgebildeten Führungskörper 23, siehe Fig. 6.

Aus Fig. 4, 5 und 6 ist es ersichtlich, dass das Führungselement 22 eine Führungsscheibe 24 für die seitliche Führung in der Schiene 6, 6' und 6'' aufweist.

Die Schienen 6, 6' und 6'' sind als U-Profil ausgebildet, in deren offene Seite die Führungselemente 22 ragen. Die Schienen 6, 6', 6'' sind am Boden 3, an der Seitenwand 4 sowie am Beckenrand 3' mittels Stützen 25 abgestützt. Hierzu sind die Stützen 25 als Gewindebolzen ausgebildet, auf denen zwei Muttern 26 aufgeschraubt sind, zwischen denen die Schienenprofile 6 mit Hilfe von Scheiben 27 festgeklemmt sind. Die Stützen 25 sind in Befestigungsschienen 28, z.B. Schwalbenschwanzprofilen, befestigt, die im Boden 3 und in den Seitenwänden 4 eingelassen sind. Damit wird die Verlegung der Schienen 6 vereinfacht. Es wäre selbstverständlich auch möglich, die Stützen direkt im Boden 3 und in den Seitenwänden 4 sowie am Beckenrand 3' zu verankern. Hierbei ist bei der Befestigung der Schienen 6 zu beachten, dass die Verankerung der Befestigungsschienen 28 oder die Verankerung der Stützen 25 den durch den Auftrieb der Begasungseinheiten 5 entstehenden beträchtlichen Beanspruchungen widerstehen müssen. Hierzu eignen sich besonders die Befestigungsschienen 28, welche zudem das Verlegen der Schienen 6 erleichtern.

In Fig. 7 ist eine Begasungseinheit 5 im Schnitt dargestellt. Sie besteht aus einem als Hohlprofil 21 ausgebildeten Tragkörper 5', dessen gegen den Boden 3 hin gerichtete Seite 29 als feste Wand ausgebildet ist, an welche Seitenwände 30 anschliessen, welche in einer gegeneinander gerichteten Nut 31 enden. Die bodenseitige Wand 29 kann durch Rippen 32 versteift sein. Die Begasungseinheit 5 kann

auch schmaler ausgeführt werden, wie dies durch zwei strichpunktierte Linien parallel zur Wand 29 dargestellt ist. Bei der Dimensionierung sind die entstehenden Auftriebskräfte zu berücksichtigen.

In die gegeneinander gerichteten Nuten 31 des Tragkörpers 5' wird gemäss der Darstellung im linken Teil der Fig. 7 ein als Gasverteilerplatte 33 ausgebildetes Ausblaseelement 5" eingeschoben, welches durch eine darunter liegende Stützplatte 34 versteift ist. Die Gasverteilerplatte 33 und die Stützplatte 34 sind mittels eines innenseitigen und eines aussenseitigen Dichtungsstreifens 35, 36 abgedichtet. Dadurch wird erreicht, dass in der Wartungsstellung 8 die Gasverteilerplatte 33 gegebenenfalls zusammen mit der Stützplatte 34 und den Dichtungen 35, 36 schubladenartig aus dem Tragkörper 5' herausgezogen, gereinigt oder durch ein neues Ausblaseelement 5" ersetzt werden kann.

Werden anstelle von Gasverteilerplatten 23 domartig ausgebildete Belüfter 37 verwendet, wird in die Nuten 31 ein plattenförmiges Trägerelement 40, siehe die rechte Seite von Fig. 7, eingeschoben und durch die Dichtungen 35, 36 abgedichtet. Auf dem Trägerelement 40 sind die Belüfter 37 einreihig oder mehrreihig verteilt befestigt. Auch die Belüfter 37 können in der Wartungsstellung 8 problemlos kontrolliert, gereinigt oder ersetzt werden.

Die beschriebene Einrichtung weist wesentliche Vorteile auf: Einerseits erleichtert die Überführung der Begasungseinheiten 5 in die Wartungsstellung 8 den Unterhalt derselben, ohne dass der im Flüssigkeitsbecken 2 durchgeführte Prozess unterbrochen werden müsste. Andererseits können die Begasungseinheiten 5 so ausgebildet werden, dass der Begasungsteil, d.h. die Gasverteilerplatte 33 oder der Belüfter 37, leicht ausgewechselt werden können, ohne dass dadurch die ganze Begasungseinheit 5 ersetzt werden müsste. Die Begasungseinheiten 5 können zweckmässig aus Leichtmetall, z.B. Aluminium, oder aus Kunststoff hergestellt werden, so dass erhebliche Gewichtseinsparungen möglich sind.

Die Wartungsvorrichtung 10 braucht nur einmal angeschafft zu werden. Sie kann an jedem oberen Ende 13 der Schienen 6 angesetzt werden, so dass alle Reihen von Begasungseinheiten 5 gewartet werden können. Hierbei ist es nicht erforderlich, dass die Wartungsvorrichtung 10 sich horizontal erstreckt. Sind mehrere Flüssigkeitsbecken 2 nebeneinander angeordnet und reicht der Platz dazwischen nicht für eine horizontale Anordnung der Wartungsvorrichtung 10 aus, so kann diese auch schräg oder senkrecht angeordnet werden, ohne dass dadurch die Wartung erschwert würde. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Vorrichtung nicht nur bei Neuanlagen, sondern auch bei bestehenden Anlagen problemlos verwendet werden kann. Besondere Vorteile werden in bestehenden Anlagen erreicht, welche von der Zusammensetzung des Abwassers her zum Verstopfen neigen. Bei solchen Anlagen bringt der Ersatz der alten Begasungsvorrichtung durch die beschriebene Begasungsvorrichtung eine wesentliche Einsparung an Energie und an Reinigungsaufwand.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht zudem

dank der Mobilität der Begasungseinheiten eine optimale Anpassung der Medium-Verteilung an die jeweiligen Verhältnisse. Einerseits können die Reihen der Begasungseinheiten dadurch variiert werden, dass die Begasungseinheiten 5 mit unterschiedlichem Abstand, z.B. durch Verwendung von Blindelementen oder durch Weglassen einzelner Einheiten, angeordnet werden. Dadurch lässt sich die Belüftung längs der Richtung der Schienen 6 horizontal und vertikal zur Erreichung optimaler Betriebsbedingungen anpassen. Andererseits ist auch eine Anpassung in der zur horizontalen Richtung senkrechten Richtung dadurch möglich, dass die Ausblaseelemente 5" der sich senkrecht zur Bewegungsrichtung erstreckenden Begasungseinheiten 5 ebenfalls in ihrer Anordnung verändert werden können. Die Belüftungselemente 5" können hierbei in einfacher Weise aus dem Tragkörper 5' gezogen und durch ein anderes Element mit anderer Verteilung der Belüftungsöffnungen ersetzt werden. Durch diese grosse Mobilität in der Anpassung der Begasungseinheiten an die jeweiligen Verhältnisse kann eine optimale Belüftung des Flüssigkeitsbeckens 2 bei geringstem Energieaufwand erreicht werden. Zudem können die Schienen 6 und damit die Reihen der Begasungseinheiten 5 mit Abstand über einander angeordnet werden, was etwa bei grossen Flüssigkeitsbecken grosser Tiefe Anwendung finden kann.

Die Verwendung der Begasungseinheiten ist nicht auf Flüssigkeitsbecken beschränkt. Die Vorrichtung kann beispielsweise auch in Weihern und Seen eingesetzt werden, wobei die Begasungseinheiten mit einem entsprechenden Ballastgewicht zu versehen sind.

Die Begasungseinheiten 5 können aus Leichtmetall oder aus Kunststoff hergestellt werden. In letzterem Fall wird eine wesentliche Gewichtseinsparung erreicht, was die Installation solcher Anlagen und auch den Export derselben begünstigt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum flächig verteilten Zuführen gasförmiger Medien in ein Flüssigkeitsbecken (2), mit darin angeordneten Begasungseinheiten (5) zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlich ablaufenden Behandlungsprozesses der im Flüssigkeitsbecken befindlichen Flüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass die Begasungseinheiten (5) mobil ausgebildet sind und während des Behandlungsprozesses im Flüssigkeitsbecken (2) zur Änderung der Verteilung des Gaseintrages verschoben und/oder zum Auswechseln aus dem Flüssigkeitsbecken (2) heraus- und anschliessend wieder hineingefahren werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur gleichmässigen Verteilung des Gaseintrages in Abhängigkeit von der Grösse des Flüssigkeitsbeckens (2) in Reihen angeordnete Begasungseinheiten (5) aus dem Flüssigkeitsbecken (2) heraus- und anschliessend wieder hineingefahren werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen, zwi-

schen zwei parallel zueinander orientierten Schienen (6, 6') angeordneten Begasungseinheiten (5) in das Flüssigkeitsbecken (2) gefahren und darin in Schienenlängsrichtung hin- und herbewegt oder in eine Position gebracht werden.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit in einem Flüssigkeitsbecken (2) angeordneten Begasungseinheiten (5), dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Begasungseinheiten (5) in Bewegungsrichtung reihenweise miteinander verbunden sowie an zwei in parallelem Abstand zueinander angeordneten Schienen (6, 6') geführt in das Flüssigkeitsbecken (2) hinein- und wieder herausfahrbar sind, wobei die Schienen sich in einer Richtung über das Flüssigkeitsbecken (2) erstrecken und an einer Wand (4) des Flüssigkeitsbeckens (2) bis über das Flüssigkeitsniveau (9) desselben geführt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen (6, 6') sich vom Beckenboden (3) bis zu einem über dem Flüssigkeitsniveau (9) liegenden Beckenrand (3') des Flüssigkeitsbeckens (2) erstrecken und durch bogenartige Teilstücke (13) mit auf dem Beckenrand (3') angeordneten Schienen (6'') gekuppelt sind und dass die auf dem Beckenrand (3') angeordneten Schienen (6'') eine Wartungsvorrichtung (10) für die Begasungseinheiten (5) bilden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Begasungseinheiten (5) mittels eines Kettenantriebs (7) für die Betriebsstellung in das Flüssigkeitsbecken (2) hinein- und für die Wartungsstellung auf dem Beckenrand (3') wieder herausfahrbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Begasungseinheiten (5) mittels Verbindungsglaschen (18, 19) und Bolzen (20) gelenkig miteinander verbunden sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Bolzen (20) Führungselemente in Form einer Führungsrolle (22) oder eines Gleitkörpers (23) angeordnet sind, mit denen die einzelnen Begasungseinheiten (5) in den Schienen (6, 6', 6'') geführt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen (6, 6', 6'') zur Lagerung der Führungsrollen (22) oder der Gleitkörper (23) als U-förmige Profilkörper ausgebildet sind, welche mittels daran angeordneter und am Beckenboden (3) abgestützter Stützen (25) relativ zum Beckenboden (3) verstellbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Beckenboden (3) im Profilquerschnitt schwalbenschwanzförmig ausgebildete Befestigungsschienen (28) zur Halterung der Stützen (25) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Begasungseinheiten (5) jeweils im Grundriss als rechteckige, mit einem Tragteil (5') und einem Ausblaseelement (5'') versehene Hohlkörper ausgebildet sind, wobei das Ausblaseelement (5'') als Medium-Verteilerplatte (33) oder als Träger (40) mit einem daran angeordneten, trichterförmig ausgebildeten Begasungskörper (37) versehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausblaseelement (5'') in korrespondierend zueinander angeordneten Nuten (31) des Tragteils (5') eingeschoben und mittels zugeordneter Dichtungen (35, 36) abgedichtet ist.





Fig. 4

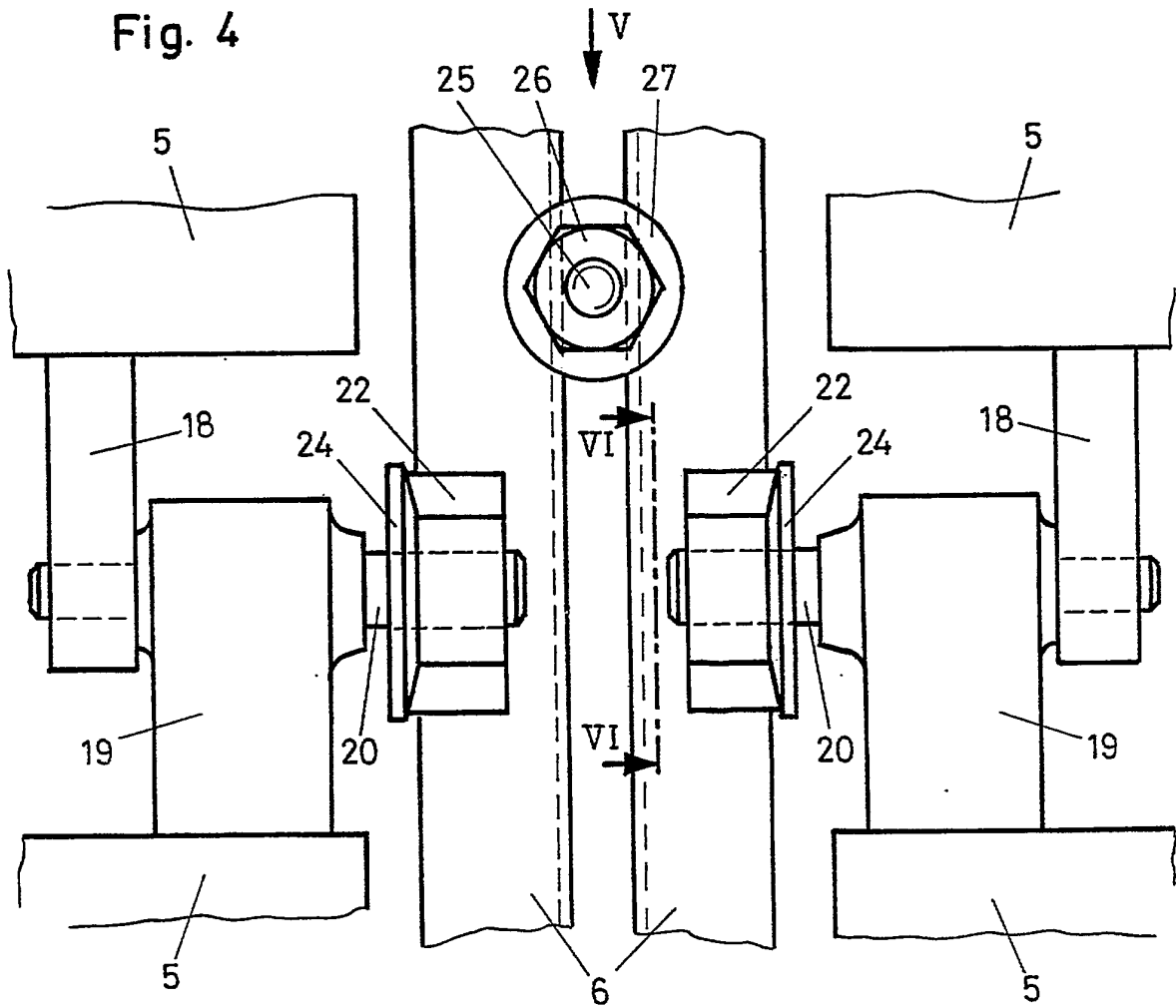


Fig. 5

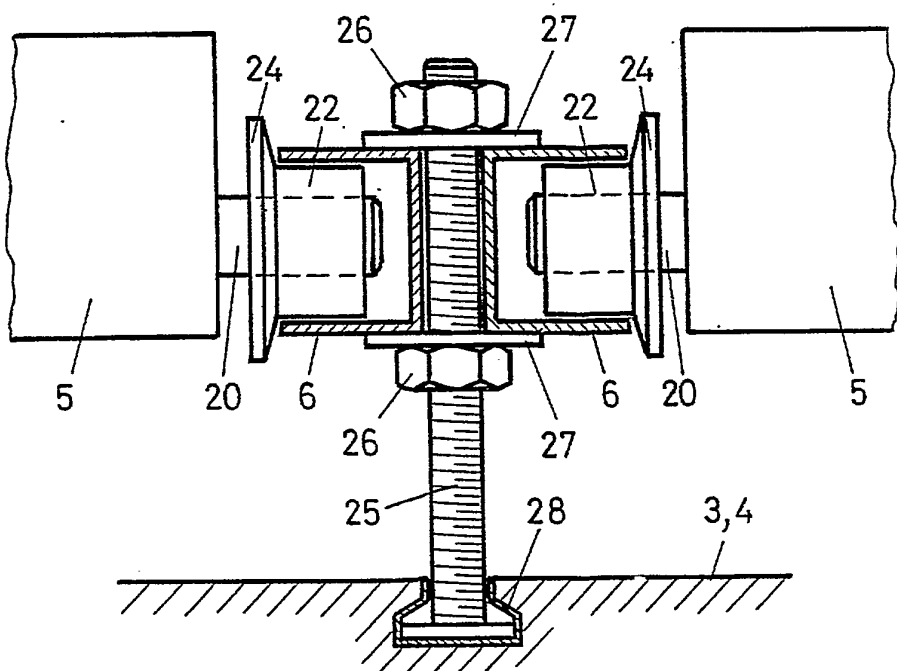


Fig. 6

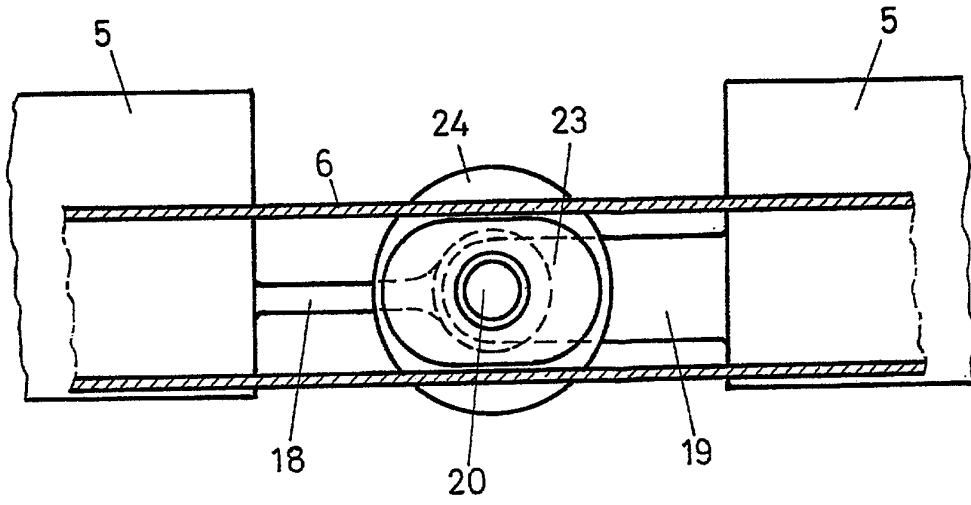


Fig. 7

