



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 01 F 3/04
B 01 F 7/22
A 01 C 3/02



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

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

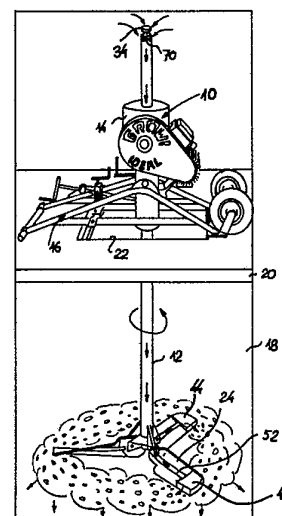
637 031

(21) Gesuchsnummer:	10471/78	(73) Inhaber:	Wilhelm Grotz, Oberthingau (DE)
(22) Anmeldungsdatum:	09.10.1978		
(30) Priorität(en):	10.10.1977 DE 2745538	(72) Erfinder:	Wilhelm Grotz, Oberthingau (DE)
(24) Patent erteilt:	15.07.1983		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.07.1983	(74) Vertreter:	Walter Fr. Moser Patent Service S.A., Genève

(54) Belüftungsanordnung an einer in eine Flüssigkeit eintauchenden Einrichtung.

(57) Ein Rührwerk (10) weist eine drehbare Hohlwelle (12) auf, an welcher Flügel (24) gelagert sind. Die Hohlwelle (12) ist unten abgeschlossen. Das Innere der oben offenen Hohlwelle (12) steht mit Luftkanälen (52) in Verbindung, von denen jeweils einer in jedem Flügel (24) ausgebildet ist. Die Luftkanäle (52) münden in an den Flügelenden aufgesetzten Hauben (44).

Bei Drehung der Hohlwelle (12) wird Luft aus der Umgebung durch die Hohlwelle (12) nach unten gesaugt und tritt aus den Hauben (44) aus. Die Belüftungsanordnung eignet sich in Verbindung mit Jaucherührwerken zur Lufteintragung in Jauche. Eine ähnliche Anordnung kann in Verbindung mit Schiffspropellern zur Lufteintragung in Fahrgewässer verwendet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Belüftungsanordnung an einer in eine Flüssigkeit eintauchenden Einrichtung, mit einer von einem Antriebsmotor gedrehten Welle und an dieser befestigten Flügeln, dadurch gekennzeichnet, dass sich an jedem Flügel (24; 110) im Bereich der äusseren Flügelhinterkante (46) eine oder mehrere Öffnungen (50) befinden, die an einen zur Drehwelle (12) hin über die ganze Flügellänge laufenden Luftkanal (52) angeschlossen sind, und dass alle Luftkanäle (52) an ein parallel zur Drehwelle (12) angeordnetes und aus der Flüssigkeit nach oben herausgeführtes Luftzufuhrrohr (32; 90) angeschlossen sind.

2. Belüftungsanordnung nach Anspruch 1 zur Verwendung als Jaucherührgerät, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehwelle als an ihrem unteren Ende luftdicht abgeschlossene Hohlwelle (12) ausgebildet ist, die an ihrem unteren Ende mit mehreren nach aussen weisenden Streben (26) versehen ist, an denen je ein Flügel (24) schwenkbar gelagert ist und dass der Luftkanal (52) jedes Flügels (24) luftseitig mit dem Innenraum der Hohlwelle (12) in Verbindung steht.

3. Belüftungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Streben (26) jeweils einen Hohlraum (62) aufweisen, der mit dem Luftkanal (52) und der Hohlwelle (12) in Verbindung steht.

4. Belüftungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Strebe (26) und der Flügel (24) eine zur Flügelschwenkachse koaxiale Kammer (58) begrenzen, die mit dem Luftkanal (52) kommuniziert.

5. Belüftungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im unteren Ende der Hohlwelle (12) eine Luftabschlussplatte (35) axial verstellbar geführt ist, an der ein Verstellmechanismus (36, 38) für jeden Flügel (24) angreift.

6. Belüftungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftabschlussplatte (35) am unteren Ende des Luftzufuhrrohres (32) befestigt und mit diesem an der Hohlwelle (12) relativ zu ihr undrehbar gehalten ist, und dass die Hohlwelle (12) und das Luftzufuhrrohr (32) jeweils einander benachbart liegende Verbindungsöffnungen (66, 68) aufweisen.

7. Belüftungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Flügelende eine Haube (44) aufgesetzt ist, welche die Öffnung (50) bzw. die Öffnungen begrenzt.

8. Belüftungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum der Hohlwelle (12) mittels Schläuchen mit den Luftkanälen (52) in den Flügeln (24) in Verbindung steht.

9. Belüftungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Haube (44) von der Flügelhinterkante (46) unter allmählicher Verjüngung in Richtung der Flügelvorderkante (48) erstreckt.

Die Erfindung betrifft eine Belüftungsanordnung an einer in eine Flüssigkeit eintauchenden Einrichtung, mit einer von einem Antriebsmotor gedrehten Welle und an dieser befestigten Flügeln.

Eine derartige Belüftungsanordnung ist aus der DE-OS 2 511 717 bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung bilden zwei Flügel einen Propeller. Die beiden Flügel sind nach Art einer Förderschnecke mit von der Vorderkante zur Hinterfläche allmählich zunehmender Dicke ausgebildet. Die Hinterfläche bildet eine Ebene, die sich parallel zur Hohlwel-

lenachse erstrecken soll. Diese bekannte Belüftungsanordnung arbeitet in einem kleinen Flächenbereich und bewirkt eine Axialströmung.

Rührwerke, die mit längeren Flügeln ausgerüstet sind und mit geringerer Drehzahl arbeiten, bewirken demgegenüber eine Kreisströmung. Dafür werden unterschiedliche Flügelformen verwendet. Es müssen vergleichsweise dünnwandige Flügel eingesetzt werden, die keine breite Schnittfläche wie ein axial wirkender Propeller aufweisen dürfen. Bei solchen Flügeln ist es schwierig, ein Belüftungssystem vorzusehen, das schon bei geringen Drehzahlen wirksam ist.

Aus der DE-AS 1 270 873 ist eine Belüftungsanordnung bekannt, die einen Propeller in Form einer Pumpe zur Erzielung einer Axialströmung der Flüssigkeit verwendet. An eine Hohlwelle sind Radialkanäle innerhalb der Flügel angeschlossen, die im radial aussenliegenden Bereich offen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Belüftungsanordnung zu schaffen, die schon bei geringen Drehzahlen der Flügelwelle für eine gute Belüftung der Flüssigkeit sorgt, ohne den Strömungswiderstand erheblich heraufzusetzen.

Die Erfindung besteht darin, dass sich an jedem Flügel im Bereich der äusseren Flügelhinterkante eine oder mehrere Öffnungen befinden, die an einem zur Drehwelle hin über die ganze Flügellänge laufenden Luftkanal angeschlossen sind, und dass alle Luftkanäle an ein parallel zur Drehwelle angeordnetes und aus der Flüssigkeit nach oben herausgeführtes Luftzufuhrrohr angeschlossen sind. Vorteilhaft ist weiterhin vorgesehen, dass an jedem Flügelende eine Haube aufgesetzt ist, welche die Öffnung oder Öffnungen begrenzt. Die Haube erstreckt sich dabei von der Flügelhinterkante unter allmählicher Verjüngung in Richtung der Flügelvorderkante.

Die Belüftungsanordnung bewirkt neben dem Rührerfekt eine hochwirksame Belüftung aufgrund der Unterdrückes an den Flügelenden. Dank der vorteilhaften Tatsache, dass eine sich allmählich im Querschnitt etwa von der Vorderkante bis hin zur Hinterkante erweiternde Haube aufgesetzt ist, wird erreicht, dass der Luftkanal des Flügels sich allmählich durch die Divergenz der Haube bis zur Öffnung erweitert. Bei einem beispielsweise dünnwandigen Flügel wird dadurch überhaupt erst die Möglichkeit geschaffen, eine Abrissfläche im Bereich der Flügelhinterkante vorzusehen, die rechtwinklig zur Umfangsrichtung des Flügels liegt.

Die Belüftungsanordnung lässt sich vorteilhaft in Verbindung mit Jaucherührgeräten zur Belüftung der Jauche einsetzen. Gleichgut lässt sich die Belüftungsanordnung aber auch an einem Schiffspropeller ausbilden, um Umgebungsluft in die Fahrgewässer einzuführen.

Anhand der Zeichnung, die einige Ausführungsbeispiele darstellt, sei die Erfindung näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines Rührwerkes im Einsatz in einer Jauchegrube,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines am unteren Ende der Drehwelle des Rührwerkes gemäss Fig. 1 angeordneten Rührflügels,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Rührflügel mit Drehwelle gemäss Fig. 2,

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines stationären Rührwerkes mit einer Belüftungseinrichtung,

Fig. 5 die Anordnung eines Schiffspropellers mit einer Belüftungseinrichtung und

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Propellers mit Darstellung der grossflächigen Luftaustrittsöffnungen in jedem Flügel des Propellers.

Fig. 1 zeigt ein Rührwerk 10, das eine drehbare Hohlwelle 12 aufweist, welche in einem Gehäuse 14 drehbar gelagert ist, das mit einem Gestell 16 verbunden ist, welches auf der

Decke 20 einer Jauchegrube 18 aufgestellt ist. Die Decke 20 hat eine Öffnung 22, die relativ zur Grösse der Grube klein ist. Um die am unteren Ende der Hohlwelle 12 befindlichen Rührflügel 24 durch die kleine Öffnung 22 einfahren zu können, sind die Flügel 24 an der Hohlwelle 12 um Horizontalachsen schwenkbar gelagert, so dass sie aus einer im wesentlichen Parallelstellung zur Hohlwelle 12 in eine mindestens angenäherte Rechtwinkelstellung geschwenkt werden können, die in Fig. 1 dargestellt ist.

Um die Flügel 24 verschwenken zu können, sind an der Hohlwelle 12 nach aussen weisende Streben 26 etwa tangential angeschweisst. In den Fig. 2 und 3 ist jeweils nur eine Strebe mit einem Flügel dargestellt. Tatsächlich sind jedoch drei Streben für die drei Flügel gemäss Fig. 1 vorgesehen. Parallel zu den tangentialen Streben 26 sind Hilfsstreben 28 mit etwa gleicher Kontur vorgesehen. Diese Hilfsstreben erstrecken sich etwa radial von der Hohlwelle 12 nach aussen. Die beiden Streben 26 und 28 bilden eine gabelartige Lagerung für ein Lagerauge des Flügels 24, das von einem Schwenkbolzen 30 durchsetzt wird.

Im Inneren der Hohlwelle 12 befindet sich ein konzentrisches Luftzufuhrrohr 32, von dem in den Fig. 2 und 3 nur der untere Teil dargestellt ist. Im oberen Teil hat das Luftzufuhrrohr 32 einen Deckel mit einem konzentrischen Gewindeloch, in welchen eine Schraubspindel eingreift, die am oberen Ende der Hohlwelle 12 drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert ist und die am oberen stirnseitigen Ende der Hohlwelle 12 herausgeführt ist und einen Betätigungsgriff 34 (Fig. 1) aufweist. Das Luftzufuhrrohr 32 ist an der Hohlwelle 12 relativ zu ihr undrehbar, jedoch axial verschiebbar geführt.

Am unteren Ende des Luftzufuhrrohres 32 befindet sich eine Abschlussplatte 35, die den inneren Querschnitt der Hohlwelle 12 ausfüllt und eine Führung des Luftzufuhrrohren darstellt. Für jeden Flügel 24 ragt von der unteren Abschlussplatte 35 ein Steg 36 nach unten, an welchem ein Lenker 38 angebracht ist, dessen anderes Ende an einem Fortsatz 40 des Flügels 24 angebracht ist. Zwischen Fortsatz 40 und Flügelkontur ist eine Ausnehmung 42 gebildet, in welche das untere Ende der Hohlwelle 12 eingreift, wenn sich der Flügel 24 in der ausgeschwenkten Betriebsstellung befindet, wie dies die Fig. 1 bis 3 veranschaulichen.

Wird nur die Hohlwelle 12 motorisch gedreht, so laufen die Flügel 24 mit der Welle um. Hält man während der Drehung der Hohlwelle 12 den Griff 34 fest, so verschraubt sich die Schraubspindel im Luftzufuhrrohr 32 und verschiebt dieses relativ zur Hohlwelle 12. Im richtigen Drehsinn kann also somit eine Abwärtsbewegung des Luftzufuhrrohres erfolgen, wobei über die Lenkeranordnung die Flügel 24 nach oben in die Transportstellung geschwenkt werden. Die Hohlwelle ist vorzugsweise in entgegengesetzten Richtungen antreibbar, so dass auch eine Verschwenkung der Flügel 24 in die Betriebsstellung (Fig. 1 bis 3) möglich ist, indem das Mitdrehen der Schraubspindel durch Festhalten des Handgriffes 34 verhindert wird.

Die Flügel 24 haben eine strömungseffektive Form, d. h. sie sind angestellt. Benachbart dem äusseren Umfang weist jeder Flügel 24 eine aufgeschweisste oder angegossene Haube 44 auf, deren Breite, in radialer Richtung des Flügels gemessener Länge, von der Flügelhinterkante 46 zur Flügelvorderkante 48 entsprechend der Flügelkontur abnimmt. Die Höhe der Haube 44 nimmt wegen der Anstellung des Flügels ebenfalls von der Hinterkante 46 bis zur Vorderkante 48 allmählich ab. An der Hinterkante 46 endet die Haube 44 in einer Abrissebene, die rechtwinklig zur Umfangsrichtung angeordnet ist. In dieser Ebene weist die Haube 44 eine Öffnung 50 auf, deren Höhe etwa den sechsten Teil ihrer in radialer Richtung des Flügels gemessenen Länge ist.

Der Innenraum der Haube 44 ist über einen Luftkanal 52 angeschlossen, welcher durch ein eingeschweisstes oder eingegossenes Rohr gebildet wird und sich in Längsrichtung des Flügels 24 erstreckt. Der Flügel 24 endet an seinem inneren Ende in einer vertikal liegenden Befestigungsplatte 54, an deren Hinterseite, bezogen auf die Drehrichtung des Flügels, ein Ring 56 konzentrisch zur Schwenkachse des Flügels angeschweisst ist. Die Platte 56 hat eine konzentrische Bohrung, die mit entsprechenden Bohrungen in den beiden Streben 26, 28 fluchtet, so dass durch diese Bohrungen der Bolzen 30 hindurchgesteckt werden kann. Die Platte 54 mit dem Ring 56 bildet eine koaxiale Kammer 58, welche über eine Umfangsöffnung 60 im Ring 56 an den Luftkanal 52 des Flügels angeschlossen ist.

Die Streben 26 sind kastenförmig mit Vorderwand und Hinterwand sowie Ober-, Unter- und Stirnwand ausgebildet, so dass im Inneren der Strebe 26 ein geschlossener Hohlraum 62 gebildet wird. An der Vorderwand der Strebe 26 ist eine kreisförmige Öffnung 64 vorgesehen, die konzentrisch zur Schwenkachse liegt und deren Durchmesser etwa dem Innendurchmesser des Ringes 56 entspricht, so dass letzterer gegen den Umfangsrand der Öffnung 64 gedrückt wird. Damit sind die Kammer 58 und der Hohlraum 62 miteinander verbunden. Die Hohlwelle 12 hat in gleichen Umfangsabständen jeweils einen Schlitz 66, der zwischen der Hinterwand und der Vorderwand der Strebe 26 mündet und damit den Hohlraum 62 mit dem Inneren der Hohlwelle 12 verbindet. Das Luftzufuhrrohr 32 hat nur einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Hohlwelle 12 und weist ebenfalls drei Schlitzze 68 auf, von denen jeweils einer den Schlitz 66 der Hohlwelle 12 zugeordnet ist. Die Schlitzze 66 und 68 liegen sich paarweise einander gegenüber. Die Luft gelangt durch Umfangsöffnungen 70 in die Hohlwelle und durch Öffnungen im Deckel des Luftzufuhrrohres nach unten.

Gemäss einer nichtdargestellten Vereinfachung weist die Abschlussplatte 35 nach unten gerichtete Schlauchstutzen auf, auf denen zu jedem Luftkanal 52 der Flügel führende Verbindungsschläuche befestigt sind.

Wird nun die Hohlwelle 12 in Richtung des Pfeiles gemäss Fig. 1 angetrieben, so entsteht aufgrund der vertikal zur Umfangsrichtung angeordneten Abrissflächen an den Flügelenden und zwar an den Hinterflächen der Hauben 44 ein Unterdruck, der von der Umfangsgeschwindigkeit abhängig ist. Da nun diese Hinterflächen offen sind und die Öffnungen 50 über das Kanalsystem 52, 58, 62, 66, 68, 70 an der Atmosphäre angeschlossen sind, wird durch den gebildeten Unterdruck aufgrund der Sogwirkung im Bereich der Austrittsöffnungen 50 Luft durch die Öffnungen 70 eingesaugt und durch die Austrittsöffnungen 50 in die Jauche eingeführt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine sehr hohe Sogwirkung entsteht und damit grosse Luftmengen in die Jauche eingeführt werden.

Aufgrund des so in die Jauche eingebrachten Sauerstoffes wird das Wachstum der aeroben Bakterien begünstigt, die einen biologischen Abbau der Jauche bewirken, was daraus erkennbar ist, dass die Jauche sich erwärmt und zwar bis auf eine Idealtemperatur von etwa 29 °C.

In Fig. 4 ist eine andere Gestaltung eines Jaucherührgerätes dargestellt. Ein geschlossenes Gehäuse 80 mit Unterwassermotor wird auf dem Boden der Jauchegrube abgesetzt oder mittels eines Gestänges in vorgegebener Höhe in der Grube gehalten. Aus dem Gehäuse 80 ist eine Drehwelle 82 nach oben herausgeführt, die eine Nabe 84 trägt, an welcher mehrere radial nach aussen ragende Flügel 86 befestigt sind, von welchen nur einer dargestellt ist. Die Flügel 86 sind den Flügeln 24 gemäss Fig. 1 bis 3 ähnlich und weisen ebenfalls Hauben 44 auf, welche am Aussenumfang der Flügel angeordnet sind und grossflächige Luftaustrittsöffnungen 50 auf-

weisen, die benachbart der Hinterkante des Flügels münden. Mittels Luftkanälen 52 sind die Innenräume der Hauben 44 mit einer Sammelkammer 88 verbunden, die im Inneren der Nabe 84 ausgebildet ist und eine obere koaxiale kreisförmige Zugangsöffnung hat, in welche das untere Ende eines Luftzufuhrrohres 90 hineinragt, welches mittels eines am Gehäuse 80 befestigten Gestells 92 undrehbar gehalten ist. Das Luftzufuhrrohr 90 ist lang genug, so dass es aus der Jauche herausragt und in der freien Atmosphäre endet.

Wird die Nabe 84 mit den Flügeln 86 in Pfeilrichtung angetrieben, so wird Luft entsprechend der Pfeilangabe durch das Kanalsystem strömen und aus den Öffnungen 50 austreten. Die Luft wird in die Jauche eingemischt und hat den schon vorbeschriebenen günstigen Effekt.

Fig. 5 zeigt die auf der Drehwelle 82 befestigte Nabe 84, die von einem nichtdargestellten Schiffsmotor angetrieben wird. Die Flügel 86, von denen hier ebenfalls nur einer dargestellt ist, bilden die Schiffsschraube zum Antrieb des schematisch mit 100 bezeichneten Schiffes. Da die Drehwelle 82 bei dieser Anwendung um eine horizontale Achse gedreht wird, wird ein gewinkeltes Luftzufuhrrohr 90 verwendet, dessen unteres abgewinkelte Ende in die Sammelkammer 88 der Nabe eingreift, während das obere Ende des Luftzufuhr-

rohres 90 über der Wasseroberfläche endet. Das Luftzufuhrrohr 90 ist mittels geeigneter Streben 94 am Schiff 100 befestigt.

Wird das Schiff 100 durch die Schiffsschraube angetrieben, so wird gleichzeitig Luft in das Fahrwasser eingeführt, wodurch dem Gewässer Sauerstoff zugeführt wird. Dies ist insbesondere bei vielen, heute vorhandenen, an Sauerstoffarmut leidenden Gewässern eine erfolgversprechende Möglichkeit, diese durch Zufuhr grosser Sauerstoffmengen gesund zu machen.

Fig. 6 schliesslich zeigt einen Propeller 110, der aus einem Stück gegossen oder geschmiedet ist und drei Flügel aufweist, die je mit einer angesetzten oder angeformten Tasche 44 versehen sind, deren axialer Querschnitt von der Hinterkante des Flügels zur Vorderkante hin allmählich abnimmt und an der Hinterkante ist die Haube 44 wiederum offen und das Innere der Haube ist über einen Luftkanal 52 mit einer Sammelkammer 88 verbunden, an die entsprechend Fig. 4 oder 5 ein Luftzufuhrrohr 90 angeschlossen werden kann, um bei Drehung des Propellers 110 Luft und damit Sauerstoff aus der Atmosphäre in die Flüssigkeit einbringen zu können.

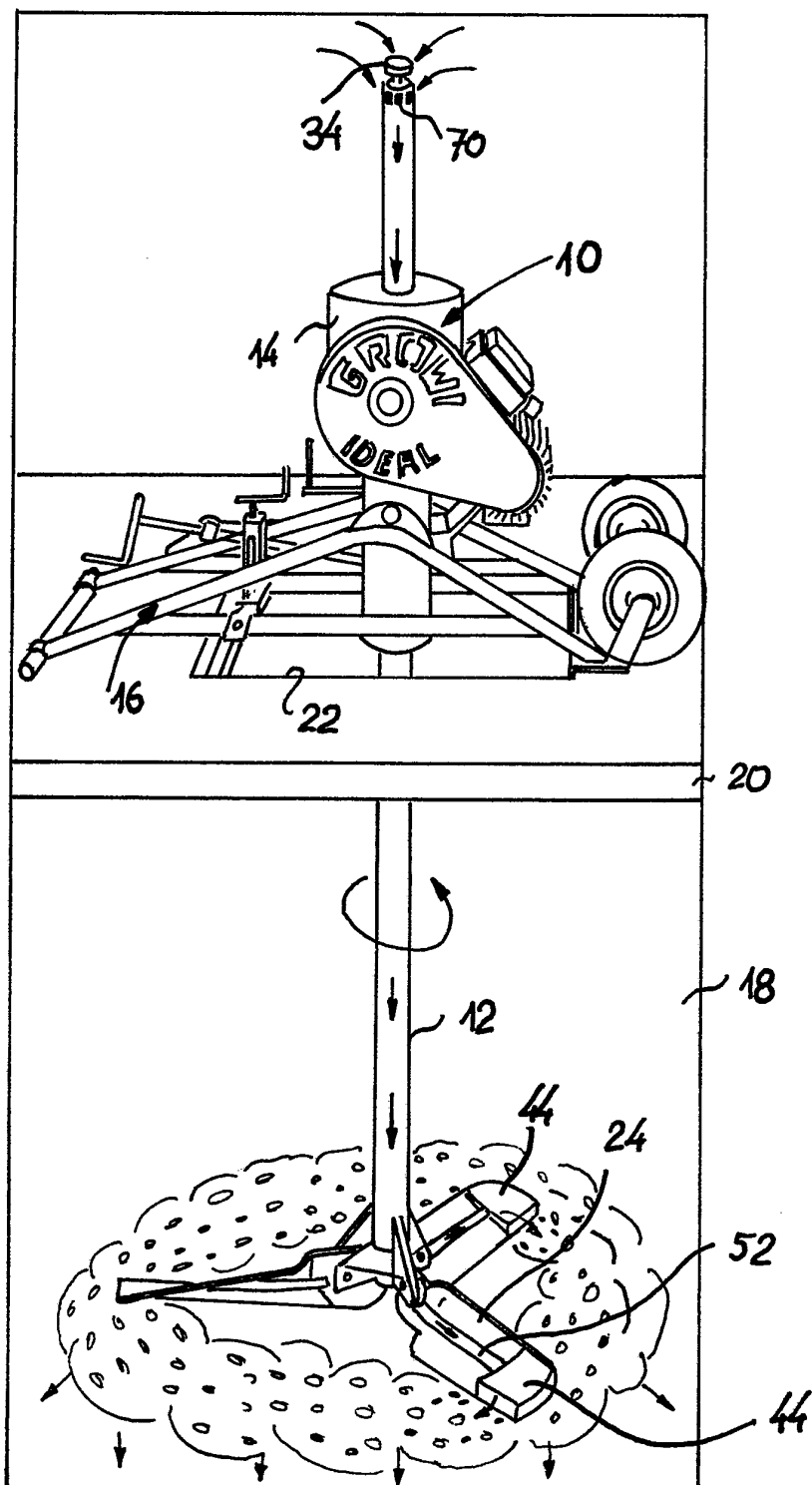


FIG.1

