



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(51) Int Cl.⁷: **E02F 3/90**, E02F 3/92

(21) Anmeldenummer: **04006314.1**

(22) Anmeldetag: 17.03.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **03.04.2003 DE 10315335**
25.04.2003 DE 10318720
07.05.2003 DE 10320238
25.05.2003 DE 20308282 U

(71) Anmelder:

- **Braun, Alfons**
76726 Germersheim (DE)
- **Walther, Rolf**
67363 Lustadt (DE)

- **Walther, Frank**
67360 Lingenfeld (DE)

(72) Erfinder:

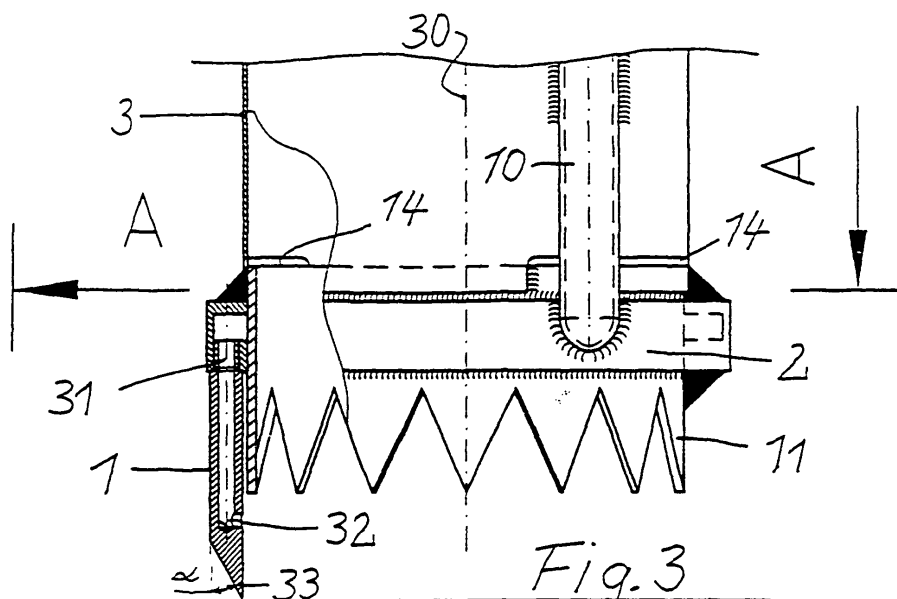
- **Braun, Alfons**
76726 Gernersheim (DE)
- **Walther, Rolf**
67363 Lustadt (DE)
- **Walther, Frank**
67360 Lingenfeld (DE)

(74) Vertreter: **Mierswa, Klaus**
Rechtsanwalt + Patentanwalt,
Friedrichstr. 171
68199 Mannheim (DE)

(54) **Pneumatisches Absaugrohr zum Aufnehmen von Erdreich und Saugbagger mit einem solchen Absaugrohr**

(57) Die Erfindung betrifft ein pneumatisches Absaugrohr (3) zum pneumatischen Aufnehmen von Erdbreich nach dem Dünnstromverfahren, für Saugvorrichtungen wie Saugbagger bei Erzeugung eines Saugluftstromes, mit einer am unteren, zum Erdbreich gerichteten Ende des Absaugrohres (3) angeordneten Krone

(11), wobei an das obere Ende des Absaugrohres (3) ein Saugschlauch (24) anschließbar ist. Das Absaugrohr (3) weist oberhalb der Krone (11) Schlitze (14) auf zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminare Strömung im Absaugrohr (3).



Beschreibung

Technisches Gebiet:

[0001] Die Erfindung betrifft ein pneumatisches Absaugrohr zum pneumatischen Aufnehmen von Erdreich nach dem Dünnstromverfahren, für Saugvorrichtungen wie Saugbagger bei Erzeugung eines Saugluftstromes, mit einer am unteren, zum Erdreich gerichteten Ende angeordneten Krone, wobei an das obere Ende des Absaugrohres ein Saugschlauch anschließbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Saugbagger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8 sowie die Verwendung eines derartigen Absaugrohres gemäß dem Anspruch 9.

Stand der Technik:

[0002] Bei Arbeiten an erdverlegten Versorgungssystemen sowie zur Herstellung derselben werden für den Aushub des Erdreichs sogenannte pneumatische Saugbagger eingesetzt, welche nach dem Dünnstromverfahren arbeiten, dass heißt, die geförderte Massen sind im Verhältnis zum Transportmedium Luft mengenmäßig gering, wobei ein schnell fließender Luftstrom zum Transport des Erdreichs benutzt wird. Derartige Saugbagger besitzen an ihrem saugenden Ende einen Saugrüssel oder ein Absaugrohr, welches am unteren, den Erdreich zugewandten Ende eine Krone aufweist, welche gezackt ist und mit einem vorgegebenen Druck, zumindest unter dem Eigengewicht des Absaugrohres, für jeden Saugvorgang in das Erdreich getrieben wird.

[0003] Bei festen Böden, ist ein Auflockern des Erdreichs notwendig, um überhaupt eine ausreichende Saugleistung zu erzielen. Hierzu sind Blaslanzen bekannt, welche von einem auf dem Saugbagger installierten Kompressor mit Druckluft versorgt werden. Eine zweite Person, die dem Saugbagger vorangeht, bedient eine derartige Blaslanze und lockert den Boden dem Absaugrohr vorgehend auf, so dass beim Einsatz einer derartigen Blaslanze neben dem Baggerführer eine zweite Person eingesetzt werden muss.

[0004] Zur weiteren Automatisierung dieses Vorgangs ist durch die DE 29902561 U1 ein pneumatisches Aufbruchwerkzeug für Saugbagger bekannt geworden, welches auf die physikalischen Gegebenheiten eines Saugbaggers zugeschnitten ist und am Saugstutzen des Saugbaggers integriert ist.

[0005] Dazu verlaufen innerhalb des Absaugrohres Luftpflanzenbatterien als pneumatische Lösevorrichtung, wobei mehrere Luftpflanzen, welche über einen Druckverteiler gekoppelt sind, am Saugstutzen des Saugbaggers montiert sind, wobei die Luftpflanze wahlweise innen oder außen angeordnet sind, vorzugsweise jedoch innen angeordnet sind. Die Luftpflanzen weisen nach unten zum Erdreich gerichtete Düsen auf, welche innerhalb der Saugkrone und oberhalb des unteren Endes derselben liegen und durch die außenliegende Saugkrone ge-

schützt sind. Die Luftpflanzen werden über einen Druckluftverteiler in getakteter Weise angesteuert, so dass entweder ein konstanter oder auch ein gepulster Luftstrom erzeugt wird, der mit hoher Geschwindigkeit aus den Luftdüsen austritt. Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, dass, um eine wenigstens einigermaßen befriedigende Lockerungswirkung des Erdreichs zu erreichen, eine hohe Energie des Luftstromes mit hoher Geschwindigkeit benötigt wird, wobei die Geschwindigkeit des Luftstromes mit Verlassen der Düse sich in den Überschallbereich steigert. Hierzu sind hohe Drücke und hohe Geschwindigkeiten der Luftströme notwendig. Ist der Boden sehr hart, stellt sich die Krone auf das Erdreich auf. Die Düsen sind dann zu weit von dem zu saugenden Erdreich entfernt, so dass die Wirkung der Düsen gegen Null geht, dass heißt, die Blasleistung ist trotz Überschall wirkungslos. Zusätzlich treten durch die Luftströme der Luftpflanzen Luftverwirbelungen innerhalb des Saugrohres auf, was einen Energieverlust der Saugleistung zur Folge hat. Ein weiterer Nachteil beim Stand der Technik besteht darin, dass diese Verwirbelungen innerhalb des Absaugrohres Materialablagerungen im Absaugrohr zur Folge hat, wodurch die Saugleistung entscheidend absinkt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Saugstrom dem Blasstrom entgegenwirkt und ihn somit in seiner Wirkung wenigstens teilweise aufhebt.

Technische Aufgabe:

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein pneumatisches Absaugrohr der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welches innerhalb des Absaugrohres beim Absaugen von Erdreich keine Luftverwirbelungen aufweist und so ein mit Luftverwirbelungen verbundener hoher Energieverbrauch vermieden wird.

Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

[0007] Die Lösung der Aufgabe besteht bei einem pneumatischen Absaugrohr der genannten Gattung darin, dass das Absaugrohr oberhalb der Krone Schlitze aufweist zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminare Strömung im Absaugrohr.

[0008] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das pneumatische Absaugrohr beim Absaugen von Erdreich keine Luftverwirbelungen aufweist oder entstehen lässt, so dass ein mit Luftverwirbelungen verbundener hoher Energieverbrauch vermieden wird. Sondern aufgrund des Bypasses, aufgrund desselben peripher um das Absaugrohr herum direkt oberhalb der Krone Luft von seitlich des Absaugrohres angesaugt wird, ist die resultierende Luftströmung innerhalb des Absaugrohres laminar. Dadurch gibt es keine Materialablagerungen innerhalb des Absaugrohres.

[0009] Somit weist das Absaugrohr oberhalb der Krone Schlitze auf zum Einströmen von Luft unter Umge-

hung der Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminaren Strömung im Absaugrohr. Die Schlitze können sich peripher um das Absaugrohr herum erstrecken, wobei die Länge der Schlitze erheblich größer als die Breite der Schlitze ist, vorzugsweise in einem Verhältnis von Länge zu Breite wie 5:1 bis 20:1. Ebenso können die Schlitze verschließbar und öffnbar sowie in ihrer Länge und Breite verstellbar sein, womit die über den Bypass einströmende Luftmenge spezifischen Gegebenheiten angepasst werden kann.

[0010] Des Weiteren ist Gegenstand der Erfindung ein Saugbagger mit einem pneumatischen Absaugrohr zum pneumatischen Aufnehmen von Erdreich nach dem Dünnstromverfahren bei Erzeugung eines Saugluftstromes, mit einer am unteren, zum Erdreich gerichteten Ende des Absaugrohres angeordneten Krone, wobei an das obere Ende des Absaugrohres ein Saugschlauch anschließbar ist, wobei das Absaugrohr oberhalb der Krone Schlitze aufweist zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminaren Strömung im Absaugrohr. Ebenso ist Gegenstand der Erfindung die Verwendung eines pneumatischen Absaugrohres mit einer am unteren, zum Erdreich gerichteten Ende des Absaugrohres angeordneten Krone, wobei an das obere Ende des Absaugrohres ein Saugschlauch anschließbar ist, und das Absaugrohr oberhalb der Krone Schlitze aufweist zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminaren Strömung im Absaugrohr zum Einsatz für Saugbagger oder Saugvorrichtungen unter pneumatischem Aufnehmen von Erdreich nach dem Dünnstromverfahren bei Erzeugung eines Saugluftstromes.

Kurzbezeichnung der Zeichnung, in der zeigen:

[0011]

Figur 1 eine Seitenansicht eines Absaugrohres eines Saugbaggers mit einem am oberen Ende angeordneten Saugschlauch und einer am unteren Ende des Absaugrohres angeordneten gezackten Krone, mit einem Druckluftrohr zum Zuführen von Druckluft und mit einem Luftringrohr, welches um das Absaugrohr herum angeordnet ist und aus dem Spitzrohre über das Druckluftrohr mit Druckluft versorgt werden, um das Erdreich zu lockern, sowie mit Schlitzen innerhalb des Absaugrohres zur Zufuhr von Luft von außerhalb in das Saugrohr in Form eines Bypasses unter Umgehung der Krone

Figur 2 eine Vergrößerung aus der Figur 1 zur Darstellung der Anschlusshülse für den nach oben abgehenden Saugschlauch, des Anschlussringes für das Absaugrohr

5 Figur 3

10 Figur 4

15

20 Figur 5

25

Figur 5a

30 Figur 6

35

40 Figur 7

Figur 8

45

Figur 9

50

Figur 10

55

Figuren 11,

und des zwischen beiden angeordneten Verbindungsbalges sowie des innerhalb des Anschlussringes sitzenden Absaugrohres

eine teilweise geschnittene und gegenüber der Figur 1 vergrößerte Seitenansicht des unteren Teiles des Absaugrohres mit Druckluftrohr, Luftringrohr, der Krone sowie einem an dem Luftringrohr angeordneten Spitzrohr

einen zur Längsachse des Absaugrohres senkrechten Schnitt durch das Absaugrohr im Bereich des unteren Endes desselben oberhalb des Luftringrohres zur Draufsicht auf das Luftringrohr, mit im Schnitt dargestellten Zugang des Druckluftrohres in das Luftringrohr und den angedeuteten, nach unten weisenden Anschlüssen der Spitzrohre an das Luftringrohr, nämlich entlang der Schnittrlinie A-A in Figur 3

eine Ansicht von unten auf das Luftringrohr ohne Absaugrohr senkrecht zur Mittelachse desselben mit der Darstellung der Anschlüsse der im Schnitt gezeigten Spitzrohre

einen Querschnitt in einer waagrechten Ebene des Luftringrohres der Figur 5, mit dem Zugang des Luftdruckrohres und einem Anschluss für ein Spitzrohr

eine Draufsicht auf die Figur 1 in Richtung der Längsachse des Absaugrohres auf den oberen Teil desselben unter Weglassung des Saugschlauches, mit einem Ventil zur Versorgung des Druckluftrohres, den Ohren für die Führungswellen des Absaugrohres und den Verschlüssen zum Befestigen des Absaugrohres an den zum Saugbagger führenden Saugschlauch

das Druckluftrohr geführt an der Außenwand des Absaugrohres mit Ventil in der Ansicht Y der Figur 3

eine Draufsicht auf das Oberteil 4, Anschlussring 4, des Absaugrohres mit den Ohren für die Führungswellen

eine Seitenansicht des mittleren Teils des Absaugrohres, mit Ausschnitten am unteren Ende des die Krone tragenden Absaugrohres sowie mit Luftansaugschlitzen für die von außen in das Absaugrohr strömende Luft in Form eines Bypasses unter Umgehung der Krone

einen Querschnitt durch den mittleren Teils des Absaugrohres senkrecht zu seiner Längsachse zur Darstellung der Lage der Luftansaugschlitze

11a, 11b verschiedene Seitenansichten

Figur 12

und eine Draufsicht auf das Ventil am oberen Ende des Luftdruckrohres zur Steuerung der Druckluft innerhalb des Luftringrohres und eine Seitenansicht einer der drei Führungswellen zur Führung des Anschlussringes des Absaugrohres an der Anschlusshülse des nach oben abgehenden Saugschlauches.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung:

[0012] Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen eine Seitenansicht eines patentgemäßen Beispiels eines Absaugrohres 3 für eine Saugvorrichtung, insbesondere einen (nicht gezeigten) Saugbagger, mit einem am oberen Ende vom Absaugrohr 3 abgehenden Saugschlauch 24 und einer am unteren Ende des Absaugrohres 3 angeordneten gezackten Krone 11. Auf dem äußeren Mantel des Absaugrohres 3 längs einer Mantellinie verläuft nach unten zur Krone 11 ein Druckluftrohr 10 zum Zuführen von Druckluft in ein Luftringrohr 2, welches ringförmig um das Absaugrohr 3 herum im Bereich der Krone 11 angeordnet ist und als Druckluftspeicher dient. An dem Luftringrohr 2 sind senkrecht nach unten parallel zur Mittelachse 30 des Absaugrohres 3 verlaufend Spitzrohre 1 angeordnet, vorzugsweise drei oder mehr, dessen Rohrinnes über eine Eintrittsöffnung 31 mit dem Volumen des Luftringrohres 2 in Verbindung steht.

[0013] Die Spitzrohre 1 überragen die Krone 11 nach unten in Richtung zum Erdreich, und zwar vorzugsweise um wenige Zentimeter bis zu 25 cm, in zu wählender Abhängigkeit von der Dichte des Erdreichs. Die Spitzrohre 1, welche je eine äußerste Spitze 33 zum Einrammen in das Erdreich aufweisen, besitzen oberhalb der Spitze 33 eine Austrittsöffnung 32 für die Druckluft. Die Normale der Ebene der Austrittsöffnung 32 ist radial zur Mittelachse 30 des Absaugrohres 3 gerichtet und steht auf dieser senkrecht, so dass der aus jedem Spitzrohr 1 austretende Druckluftstrom ebenfalls in Richtung der Normale radial zur Mittelachse 30 des Absaugrohres 3 gerichtet ist.

[0014] In prinzipieller Funktion der Vorrichtung beim Betrieb werden die Spitzrohre 1, welche ja die Krone 11 nach unten zum Erdreich hin überragen, beim Aufprall des Absaugrohres 3 und damit der Krone 11 auf dem Boden in das Erdreich getrieben, so dass die Austrittsöffnung 32 der Spitzrohre 1 für die Druckluft unterhalb der Bodenoberfläche im Erdreich sich befindet. Beim Zuschalten des Druckluftstromes wird derselbe unterhalb der Krone 11 parallel zu einer Querschnittsebene der Krone 11 innerhalb des Erdreichs in dasselbe eingeblasen, wodurch ein Erdkern von in etwa der Größe oder kleiner des lichten Querschnitts der Krone 11 hochgedrückt und abgelöst wird, welcher durch das Absaugrohr 3 abgesaugt wird.

[0015] Durch die Tatsache, dass die Druckluft im Boden austritt, wird eine erheblich geringere Energiemenge

und ein geringerer Luftmassenstrom als beim Stand der Technik benötigt. Des Weiteren verhindert das Einschließen der Druckluft innerhalb des Bodens die Entstehung von Wirbel und Verwirbelungen innerhalb des Absaugrohres, was einen Verlust an Saugleistung bedeutet, so dass in der Krone 11 eine höhere Saugleistung zur Verfügung steht. Dabei hat sich gezeigt, dass nur drei Spitzrohre bzw. drei Druckluftströme innerhalb des Erdreichs notwendig sind, um einen Erdkern sicher abzulösen.

[0016] Der Durchmesser der Austrittsöffnung 31 der Spitzrohre 1 ist bevorzugt kleiner als der Durchmesser der Eintrittsöffnung 32, was eine Vergrößerung der Geschwindigkeit der austretenden Luft zur Folge hat, wodurch die Fähigkeit zur Lockerung der Erde verbessert wird. Der Winkel α der Spitze 33 des Spitzrohres 1 beträgt vorzugsweise 30° , wie es der Figur 3 zu entnehmen ist, so dass die Spitzrohre 1 gut geeignet sind, um in das Erdreich einzudringen.

[0017] Figur 2 zeigt eine Vergrößerung aus der Figur 1 zur detaillierten Darstellung des oberen Teils des Absaugrohres 3 sowie der Halterung desselben. Auf das Absaugrohr 3 ist ein Anschlussring 4 fest aufgesetzt, auf dessen oberes Ende ein Balg 27, zum Beispiel ein Gummischlauch 27, aufgesetzt ist, welcher seinerseits mit seinem oberen Ende ein Oberteil 5 in Form einer Anschlusshülse 5 umfasst; der Balg 27 ist mittels Schlauchschellen 16 beidseitig fest mit dem Anschlussring 4 und der Anschlusshülse 5 verbunden; von der Anschlusshülse 5 führt der Saugschlauch 24 zum Saugbagger. Das Druckluftrohr 10 ist von außen am Absaugrohr 3 angeschweißt.

[0018] Figur 4 zeigt einen zur Mittelachse 30 des Absaugrohres 3 senkrechten Schnitt durch das Absaugrohr 3 im Bereich des unteren Endes desselben oberhalb des Luftringrohres 2, nämlich entlang der Schnittlinie A-A in Figur 3, zur Draufsicht auf das Luftringrohr 2, mit im Schnitt dargestellten Zugang 29 des Druckluftrohres 10 in das Luftringrohr 2. Ebenso sind daraus die gestrichelt angedeuteten, nach unten weisenden Anschlüsse 23 der Spitzrohre 1 an das Luftringrohr 2 zu entnehmen. Es sind somit der Zugang 29 des Druckluftrohres 3 sowie die Anschlüsse 23 für die Spitzrohre 1 ersichtlich. Die Anschlüsse 23 für die Spitzrohre 1 sind gleichmäßig auf den Luftringrohr verteilt und die Bogenlänge zwischen zwei Anschlüssen entspricht einem Winkel von 120° und der Zugang 29 des Druckluftrohres 10 liegt in der Mitte zwischen zwei Anschlüssen 23.

[0019] Die Figuren 5 und 5a zeigen einerseits eine Ansicht von unten auf das Luftringrohr 2 ohne Absaugrohr senkrecht zur Mittelachse desselben mit der Darstellung einer der Anschlussöffnungen 23 innerhalb des Luftringrohres 2 bei entfernten Spitzrohren, welche in die Anschlussöffnungen 23 gesteckt werden und andererseits einen Querschnitt in einer waagrechten Ebene des Luftringrohres 2 der Figur 5, mit Zugang 29 des Luftdruckrohres 10 in das Luftringrohr 2 und einer der Anschlussöffnungen 23 für eines der Spitzrohre. Ersicht-

lich ist auch, dass das Luftringrohr 2 keine Innenwand hat. Diese ist nicht nötig, weil das Luftringrohr 2 an der Krone 11 bzw. am unteren Ende des Absaugrohrs 3 angeschweißt ist.

[0020] Sowohl an der Anschlusshülse 5 als auch am Anschlussring 4 ist eine Führung angeordnet, welche dazu dient, eine vorgegebenen Relativbewegung von Anschlusshülse 5 und Anschlussring 4 in Richtung von deren gemeinsamer Mittelachse 30 zu ermöglichen. Die Führung besteht vorzugsweise jeweils aus drei oberen Führungshülsen 7, zum Beispiel in Form von gelochten Ohren 7, welche an der Anschlusshülse 5 angeordnet sind sowie aus drei unteren Führungshülsen oder -buchsen 19, zum Beispiel GAR-MAX-Buchsen oder ebenfalls in Form von gelochten Ohren 19, welche an dem Anschlussring 4 angeordnet sind. Die Führungshülsen 7, 19 stehen sich in senkrechter Richtung längs ihrer zusammenfallenden Mittelachsen gegenüber. Vorzugsweise sind die Führungshülsen 7, 19 in äquidistanten Abständen peripher um Anschlusshülse 5 und Anschlussring 4 herum angeordnet. Durch die sich gegenüberliegenden Führungshülsen 7, 19 ist je eine Führungswelle 6 gesteckt, welche jeweils in den oberen Führungshülsen 7 verankert ist. Auf das untere Ende der Führungswelle 6, welches jeweils aus der unteren Führungshülse 19 herausragt und welches ein Gewinde aufweist, ist eine Mutter 39 aufgeschraubt. Zwischen den oberen und unteren Führungshülsen 7, 19 ist je eine Druckfeder 39 oder ein Gummipuffer angeordnet. Die Druckfeder 39 drückt einerseits in ihrer Ruhestellung die Anschlusshülse 5 und den Anschlussring 4 soweit auseinander, dass die Mutter 39 an der Unterseite der unteren Führungshülse 19 anschlägt; andererseits gibt die zusammengepresste Druckfeder 39 den maximalen Weg vor, um den die Führungswelle 6 zusammengepresst werden kann. Oder auf der Führungswelle 6 ist eine Distanzhülse 8 aufgesetzt, welche um eine Strecke "s" kürzer ist als der maximale Abstand von Anschlusshülse 5 und Anschlussring 4 voneinander, so dass die Länge der Distanzhülse 8 den relativen Hub zwischen Anschlusshülse 5 und Anschlussring 4 vorgibt.

[0021] Unterhalb einer der auf das untere Ende einer der Führungswellen 6 aufgeschraubten Mutter 39 ist eine Kontakteinrichtung 25 angeordnet. Die Kontakteinrichtung 25 wird dann durch die nach unten stoßende Führungswelle 6 angesprochen und gibt ein Steuersignal ab, wenn während des Arbeitens der Vorrichtung die Führungswelle 6 aufgrund Relativbewegung zwischen Anschlusshülse 5 und Anschlussring 4 nach unten aus der Führungshülse 19 fährt und dabei die Mutter 39 die Kontakteinrichtung 25 auslöst.

[0022] Die Figur 6 zeigt eine Draufsicht von oben auf die Figur 1, unter Weglassung des Saugschlauches, in Richtung der Längsachse des Absaugrohrs auf den oberen Teil desselben, mit einem Druckluftventil 28 mit einem integrierten Drucksensor zur Versorgung des Druckluftrohres 10, den Ohren 7 für die Führungswellen 6 des Absaugrohrs 3, wobei auch Schrauben 18 zu se-

hen sind, welche die Ohren 7 und die Führungswellen 6 durchsetzen zur Halterung der Führungswellen 6 in den Ohren 7. Ebenso sind Verschlüsse 26 erkennbar zum Befestigen des Absaugrohrs 3 an den zum Saugbagger führenden Saugschlauch 24. Die Figur 7 zeigt das Druckluftrohr 10 sowie das Druckluftventil 28 aus der Ansicht Y in Figur 6, wobei das Absaugrohr 3 an der äußeren Mantelwand des Absaugrohrs 3 nach unten zur Krone 11 und dem Luftringrohres 2 geführt ist. Er-sichtlich sind aus dieser Figur auch ein Teil des Anschlussringes 4 des Absaugrohrs 3 sowie eine Schnellkupplung 21 zum Anschluss des Druckluftrohres 10 bzw. des Druckluftventils 28 an eine externe Druckluftzuführung, eine Schraube 22, ein Spannteil 13 und eine Unterlage 12 für die Befestigung des Druckluftventils 28.

[0023] Das Aufsetzen des Absaugrohrs 3 mit den Spitzrohren 1 auf dem Erdreich bewirkt eine Relativbewegung zwischen dem Absaugrohr 3 und dem Oberteil 5 und zwar ein Zusammenpressen der beiden Teile 3 und 5 um den freien Abstand s der Distanzhülse 8 von der Unterseite der oberen Führungshülse 7. Dadurch fährt die Führungswelle 6 um diesen Abstand s aus der Führung 19 heraus, bis die Mutter 39 auf die Kontakteinrichtung 25 auftrifft und diese auslöst. Das Signal der Kontakteinrichtung 25 steuert das Druckluftventil 28 an, das dadurch öffnet, so dass Druckluft durch das Druckluftrohr 10 in das Luftringrohr 2 und von dort aus den Spitzrohren 1 in das Erdreich gepresst wird. Sobald die Mutter 39 sich aufgrund der Federkraft der Druckfeder 39 wieder von der Kontakteinrichtung löst, fällt dieselbe ab und das Druckluftventil 28 wird geschlossen.

[0024] Die Druckluftströme werden vorzugsweise puls-förmig mit einer vorgebbaren und steuerbaren bzw. regelbaren Pulsfrequenz in das Erdreich gepresst. Dazu besitzt das Druckluftventil 28 einen Drucksensor, welcher den momentanen Druck innerhalb des Druckluftrohres 10 misst. Bei hartem Erdreich, wenn also der Druckluftstrom innerhalb des Erdreichs auf einen erhöhten Widerstand trifft und dadurch der Druck ansteigt, wird die Pulsfrequenz des Druckluftstromes erhöht und umgekehrt erniedrigt.

[0025] Aus den Figuren 1, 9 und 10 ist eine weitere Besonderheit der Vorrichtung zu entnehmen. Das Absaugrohr 3 weist im Bereich seines unteren Endes direkt oberhalb der Krone 11 Schlitze 14 auf, welche zur Zuführung von Außenluft in das Absaugrohr 3 unter Umgehung der Öffnung der Krone 11 dienen, um während des Saugvorgangs eine laminare Strömung an der inneren Wand des Absaugrohrs 3 zu erzeugen, um diese dadurch sauber zu halten. Aufgrund dieser laminaren Strömung kommt es nicht zu Materialablagerungen innerhalb des Absaugrohrs durch Luftverwirbelungen; diese werden durch die Bypassströmung wirkungsvoll unterdrückt.

[0026] Die Figur 8 zeigt eine Draufsicht auf das Oberteil 4, der Anschlussring 4, des Absaugrohrs 3 mit den Ohren 19 für den Durchgang der Führungswellen 6. Er-

sichtlich sind die Ohren 19 für die Führungswellen 6 in gleichen Abständen angeordnet und am Anschlussring 4 angeschweißt.

[0027] Figur 9 zeigt eine Seitenansicht eines unteren Teils 34 des Absaugrohrs 3 ohne Krone 11; das Absaugrohr 3 kann sich aus mehreren Teilen zusammensetzen. Das zylinderförmige Teil 34 weist an seinem unteren Ende innerhalb seines Randes Ausschnitte 35 auf, wobei vorzugsweise drei derartige Ausschnitte 35 in äquidistanten Abständen um den peripheren Umfang des Teils 34 verteilt sind, was aus der Figur 10 ersichtlich ist. Die Ausschnitte 35 verlaufen in einer Querschnittsebene des Teils 34. Beim Aufschweißen der Krone 11 auf das untere Teil 34 kann durch ein mehr oder weniger tiefes Aufsetzen der Krone 11 auf den unteren Teil die Höhe der verbleibenden Luftansaugschlitze 14 gemäß der Figur 1 vorgewählt werden. Diese Luftansaugschlitze 14 sorgen für eine laminare Strömung innerhalb des Absaugrohrs 3 und bilden zur Öffnung der Krone 11 einen Bypass für die Saugluft. Diese laminare Strömung verhindert zum einen Turbulenzen im Absaugrohr 3 wie es gleichermaßen die Ablagerung von Erdschutt innerhalb des Absaugrohrs wirkungsvoll verhindert, so dass durch diese einfache Maßnahme das Absaugrohr 3 sauber gehalten werden kann. Das wiederum hat zur Folge, dass die Saugleistung nicht abnimmt, weil keine Verwirbelungen und Turbulenzen im Absaugrohr 3 vorhanden sind.

[0028] Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch den unteren Teil 34 des Absaugrohrs 3 senkrecht zur Mittelachse 30 des Absaugrohrs zur Darstellung der Lage der Luftansaugschlitze 14.

[0029] In den Figuren 11, 11a und 11b sind verschiedene Seitenansichten und eine Draufsicht auf die Befestigungsunterlage 35 des Luftdruckventils 28 gezeigt.

[0030] Figur 12 zeigt eine Seitenansicht einer der drei Führungswellen 6 mit einem Teilschnitt zur Führung des Anschlussringes 4 des Absaugrohrs 3 an der Anschlusshülse 5 zur Halterung des nach oben abgehenden Saugschlauches 24. Ersichtlich innerhalb des Teilschnittes sind die Querbohrung 37 für den Durchgang der Schraube 18 zur Halterung der Welle 6 innerhalb des Ohres 7. Ebenso ersichtlich ist aus der Figur 12 das untere Ende 38 der Führungswelle 6, welche durch das Ohr 7 der Anschlusshülse 5 geht und mit der Schraube 18 gehalten wird.

Gewerbliche Anwendbarkeit:

[0031] Der Gegenstand der Erfindung ist zum Einsatz als pneumatisches Absaugrohr zum Aufnehmen von Erdschutt geeignet. Insbesondere ist der Gegenstand der Erfindung zum Einsatz als pneumatisches Absaugrohr in Saugbaggern geeignet.

Liste der Bezugszeichen:

[0032]

5	1	Spitzrohr
	2	Luftringrohr
	3	Absaugrohr
	4	Anschlussring
	5	Anschlusshülse
10	6	Führungswelle
	7	Ohr
	8	Distanzhülse
	9	Sonderscheibe
	10	Druckluftrohr
15	11	Krone
	12	Unterlage
	13	Spannteil
	14	Schlitze
	15	Zylinderschraube
20	16	Schlauchselle
	17	Mutter
	18	Schraube
	19	Buchse, wie GAR-MAX-Buchse
	20	Sechskantmutter
25	21	Schnellkupplung
	22	Schraube
	23	Anschlüsse für die Spitzrohre
	24	Saugschlauch
	25	Kontakteinrichtung
30	26	exzentrischer Verschluss
	27	Gummischlauch
	28	Druckluftventil
	29	Zugang des Luftdruckrohres zum Luftringrohr
	30	Mittelachse des Absaugrohrs
35	31	Eintrittsöffnung der Druckluft in das Spitzrohr
	32	Austrittsöffnung der Druckluft aus dem Spitzrohr
	33	Spitze des Spitzrohres
	34	unterer Teil des Absaugrohrs
	35	Ausschnitt am unteren Teil des Absaugrohrs
40	36	Befestigungsunterlage des Luftventils
	37	Querbohrung
	38	unteres Ende der Führungswelle
	39	Druckfeder

Patentansprüche

1. Pneumatisches Absaugrohr (3) zum pneumatischen Aufnehmen von Erdschutt nach dem Dünnsstromverfahren, für Saugvorrichtungen wie Saugbagger bei Erzeugung eines Saugluftstromes, mit einer am unteren, zum Erdschutt gerichteten Ende des Absaugrohrs (3) angeordneten Krone (11), wobei an das obere Ende des Absaugrohrs (3) ein Saugschlauch (24) anschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Absaugrohr (3) oberhalb der Krone (11) Schlitze (14) aufweist zum Einstromen von Luft un-

ter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminare Strömung im Absaugrohr (3).

2. Absaugrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schlitze (14) sich peripher um das Absaugrohr (3) herum erstrecken, wobei die Länge der Schlitze erheblich größer als die Breite der Schlitze ist, vorzugsweise in einem Verhältnis von Länge zu Breite wie 5:1 bis 20:1. 5 10
3. Absaugrohr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schlitze (14) verschließbar und öffnbar sowie in ihrer Länge und Breite verstellbar sind. 15
4. Absaugrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Absaugrohr (3) aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist und im Wesentlichen aus der Krone (11), einem Mittelstück (34) sowie einem darauf folgenden Anschlussring besteht und die Schlitze (14) sich zwischen der Krone (11) und dem Mittelstück (34) befinden. 20 25
5. Absaugrohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Mittelstück (34) des Absaugrohres (3) an seinem unteren Ende Ausschnitte (35) aufweist, welche dazu dienen beim Verbinden des Mittelstücks (34) mit der Krone (11) die Schlitze (14) zu gestalten. 30
6. Absaugrohr nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Absaugrohr (3) eine Luftzuführeinrichtung (10) für Druckluft zur Krone (11) unter Erzeugung eines das Erdreich im Bereich der Krone (11) lockernden Druckluftstromes aufweist und die Luftzuführeinrichtung (10) wenigstens ein Spitzrohr (1) umfaßt, welches die Krone (11) nach unten in Richtung parallel zur Mittelachse (30) des Absaugrohres (3) überragt und zum Eindringen in das Erdreich und zum Einblasen eines Druckluftstromes innerhalb des Erdreichs in dasselbe unterhalb der Krone (11) parallel zu einer Querschnittsebene derselben geeignet ist zum Hochdrücken und Ablösen eines Erdkerns von in etwa der Größe oder kleiner des lichten Querschnitts der Krone (11) und Absaugen des Erdkerns durch das Absaugrohr (3). 35 40 45 50
7. Absaugrohr nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Luftzuführeinrichtung (10) mehrere peripher um die Krone (11) herum verteilte Spitzrohre (1) umfaßt, welche die Krone (11) nach unten in Richtung parallel zur Mittelachse (30) des Absaugrohres (3) überragen und welche im Bereich 55

ihrer unteren Enden je eine in der Querschnittsebene der Krone (11) radial nach innen zur Mittelachse (30) gerichtete Austrittsöffnung für die Druckluft aufweisen.

8. Saugbagger mit einem pneumatischen Absaugrohr (3) zum pneumatischen Aufnehmen von Erdreich nach dem Dünnstromverfahren bei Erzeugung eines Saugluftstromes, mit einer am unteren, zum Erdreich gerichteten Ende des Absaugrohres (3) angeordneten Krone (11), wobei an das obere Ende des Absaugrohres (3) ein Saugschlauch (24) anschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Absaugrohr (3) oberhalb der Krone (11) Schlitze (14) aufweist zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminare Strömung im Absaugrohr (3).
9. Verwendung eines pneumatischen Absaugrohres (3) mit einer am unteren, zum Erdreich gerichteten Ende angeordneten Krone (11), wobei an das obere Ende des Absaugrohres (3) ein Saugschlauch (24) anschließbar ist, und das Absaugrohr (3) oberhalb der Krone (11) Schlitze (11) aufweist zum Einströmen von Luft unter Umgehung der unteren Kronenöffnung in Funktion eines Bypasses zur Sicherstellung einer laminaren Strömung im Absaugrohr (23) zum Einsatz für Saugbagger oder Saugvorrichtungen unter pneumatischem Aufnehmen von Erdreich nach dem Dünnstromverfahren bei Erzeugung eines Saugluftstromes.

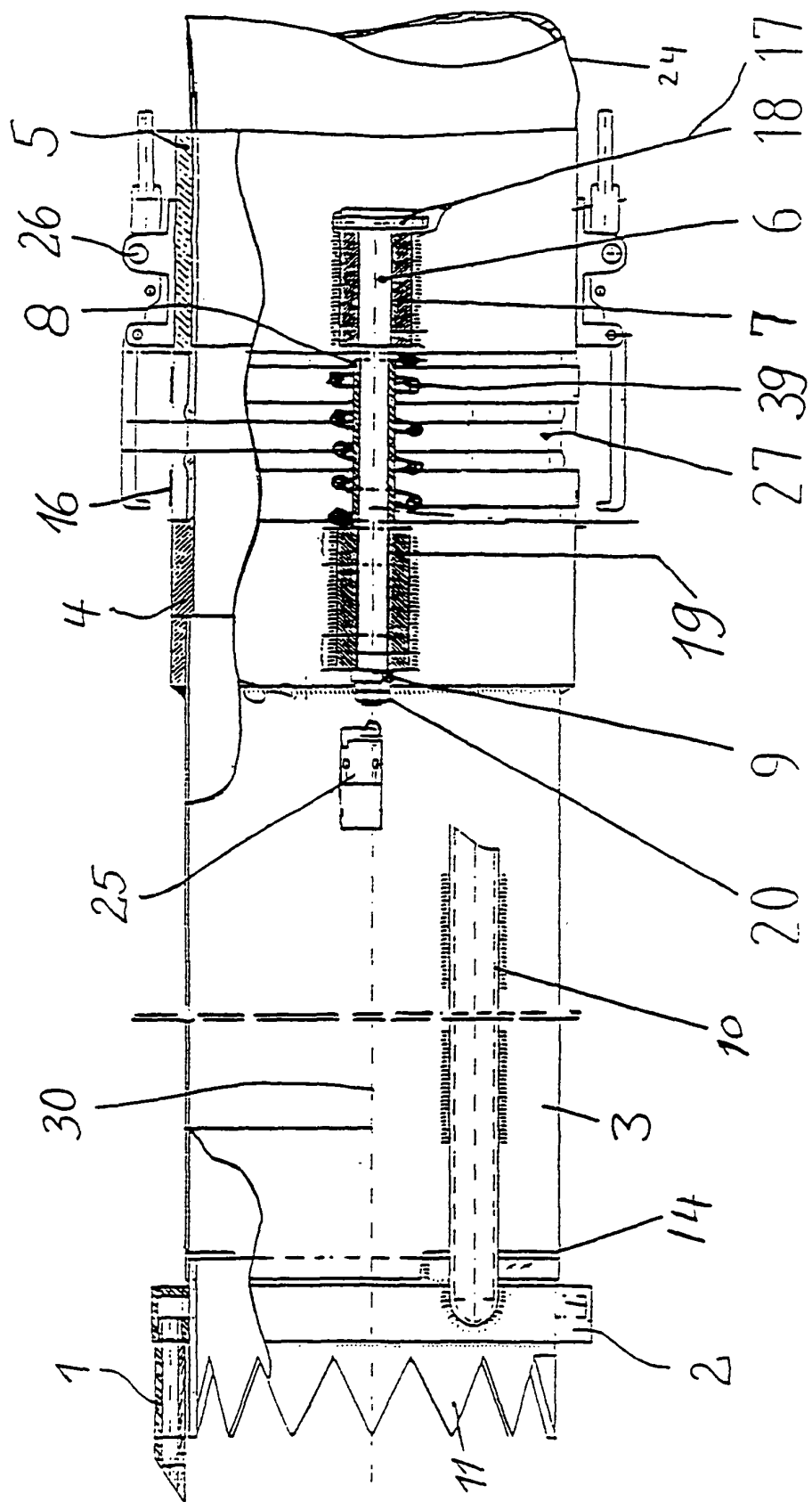


Fig. 1

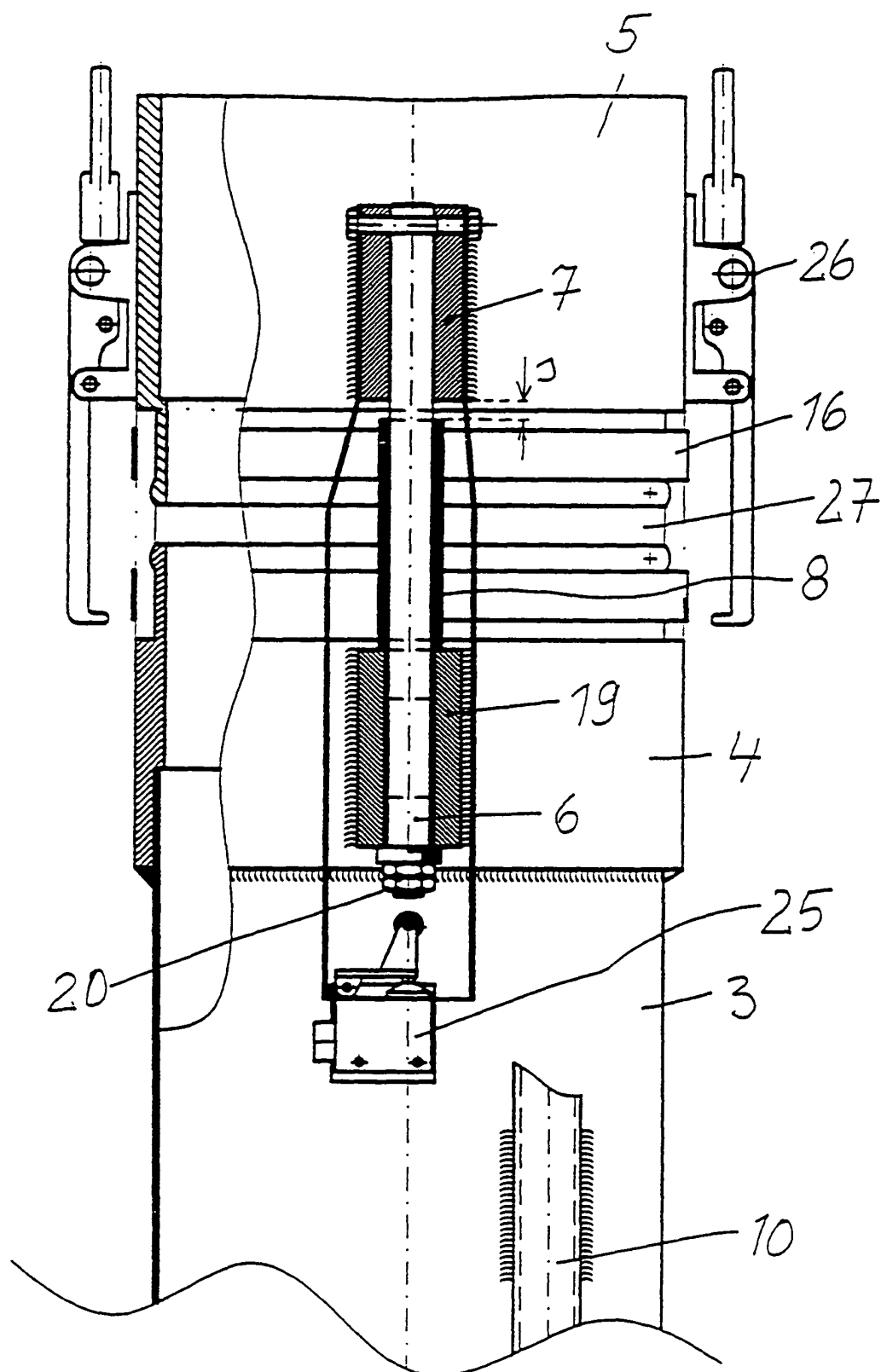
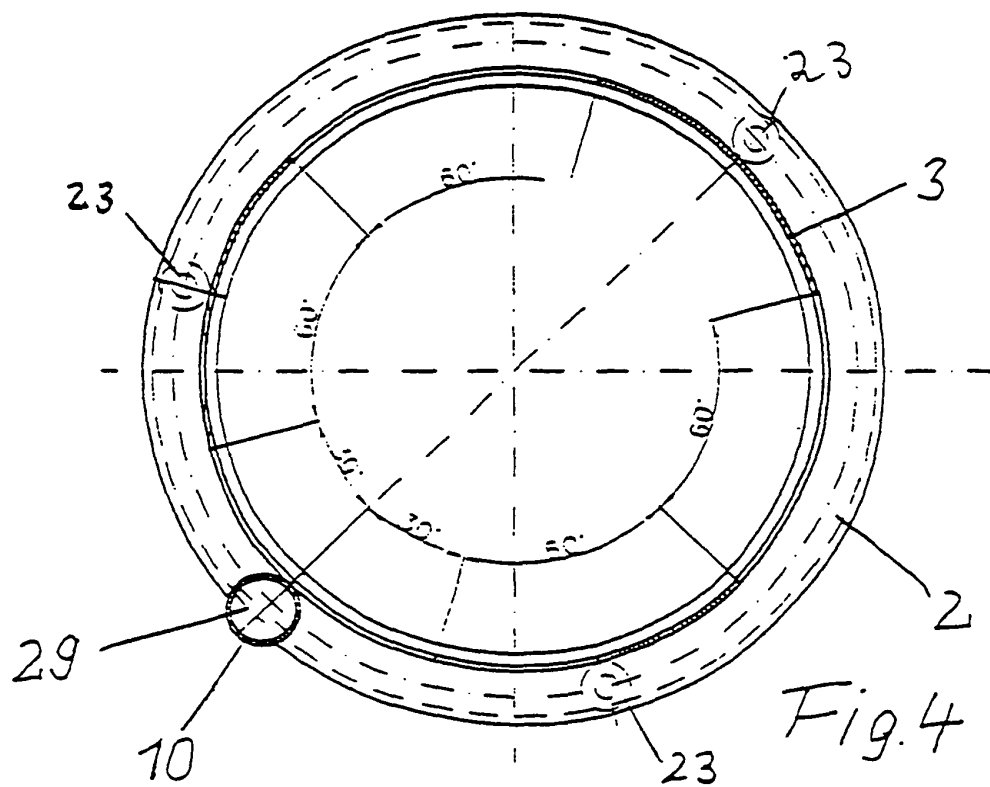
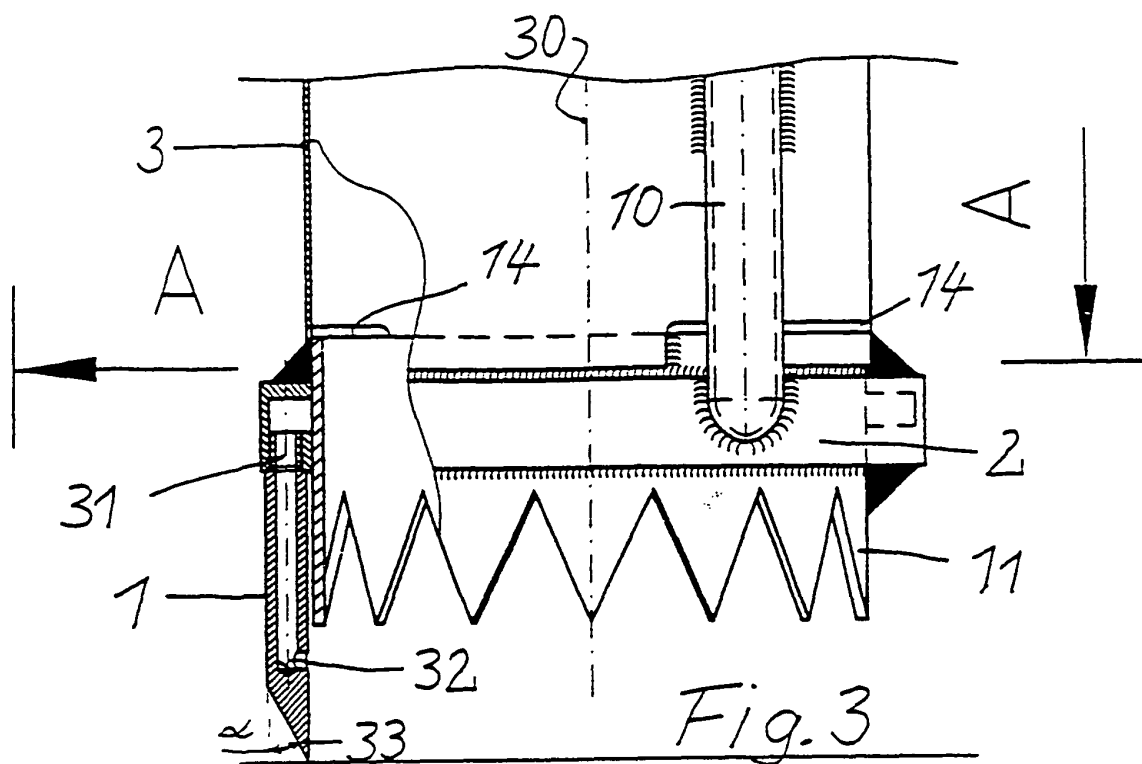
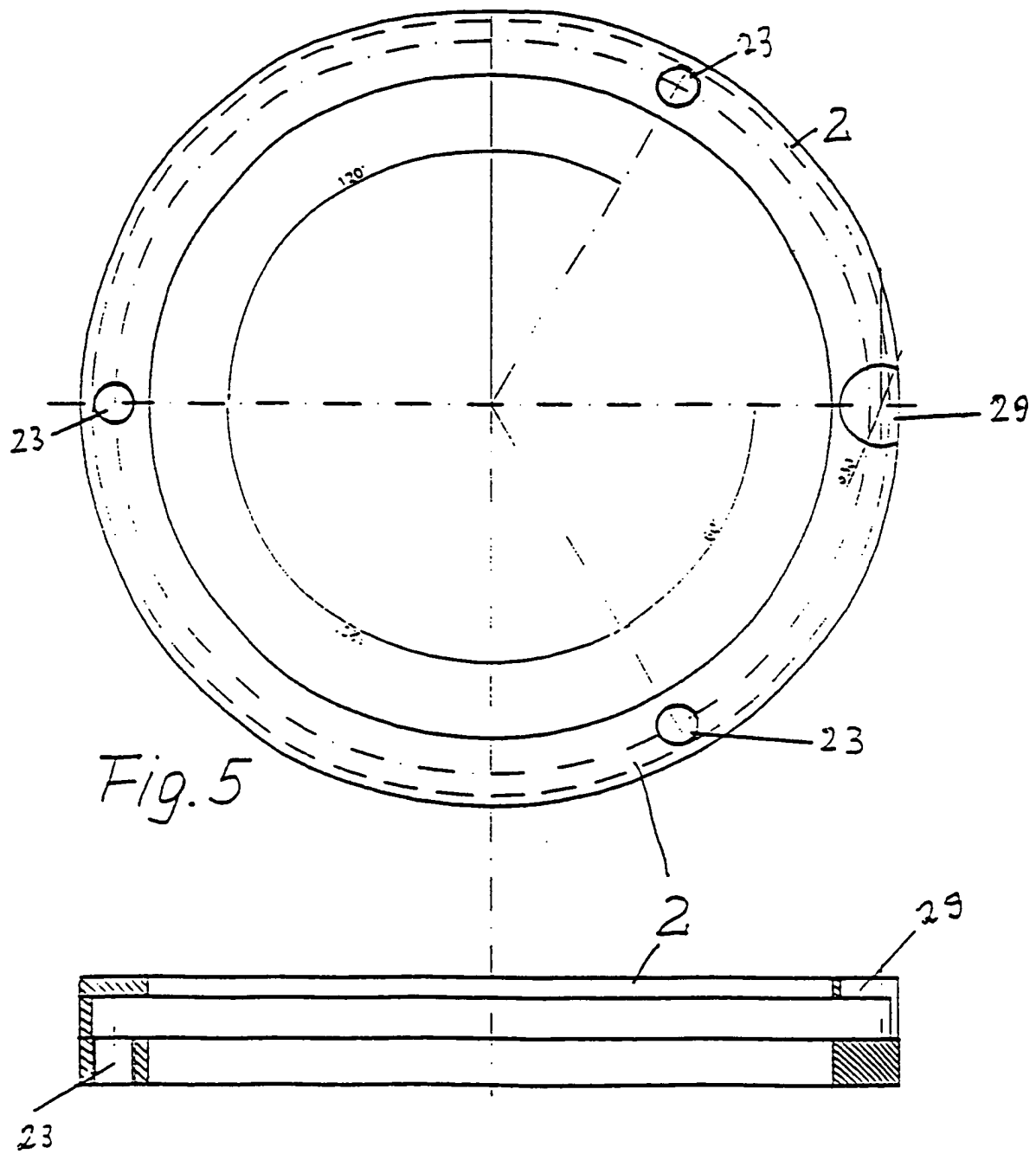
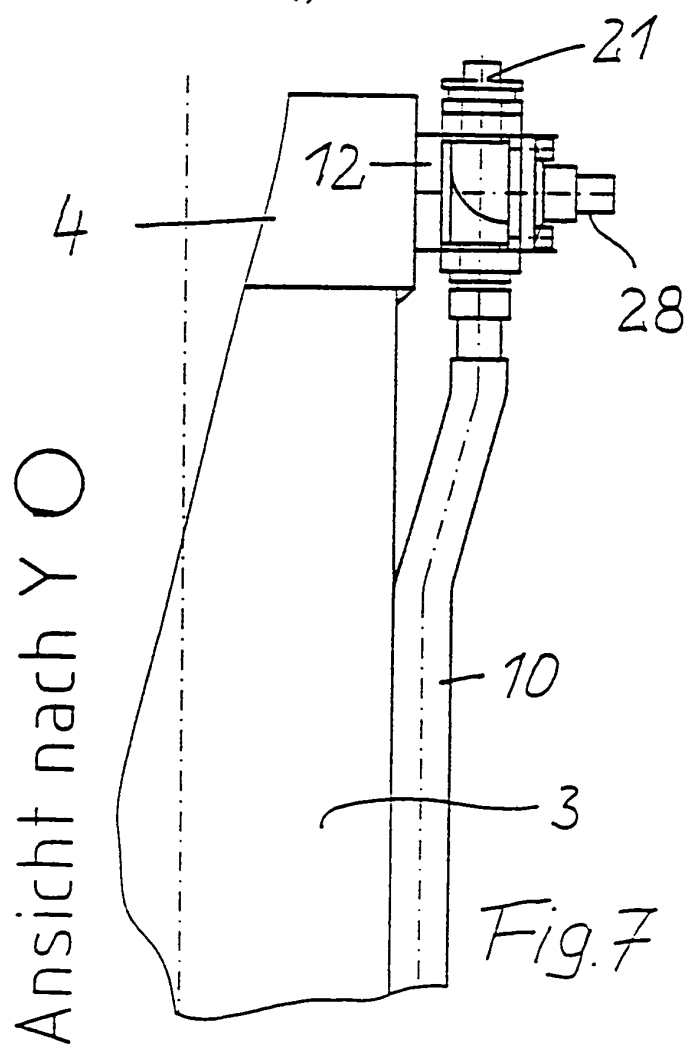
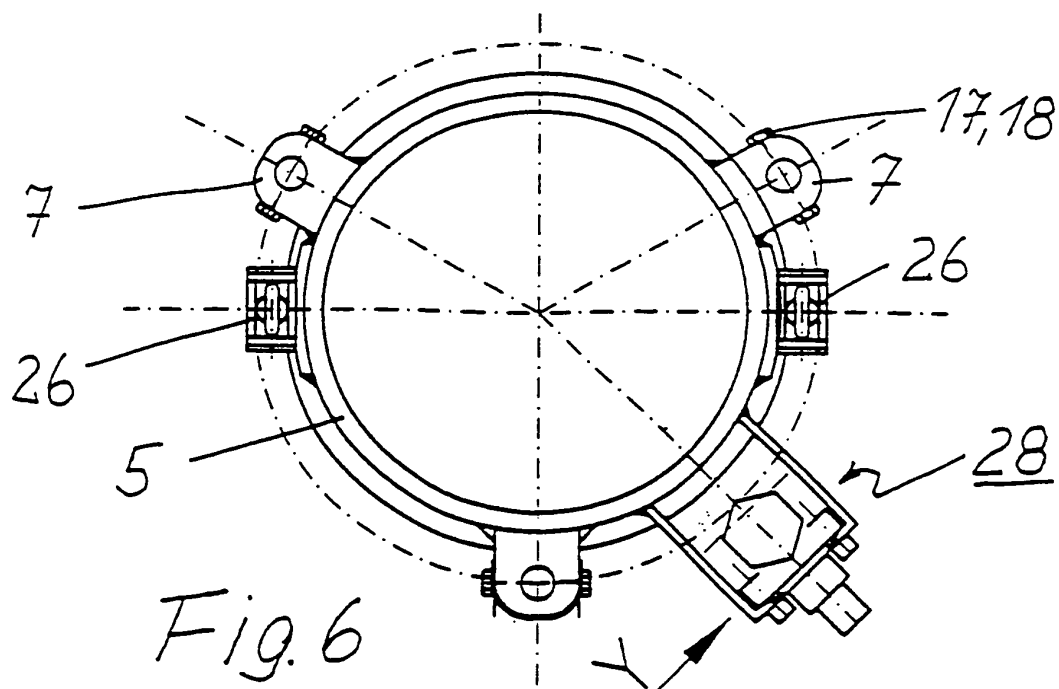


Fig. 2







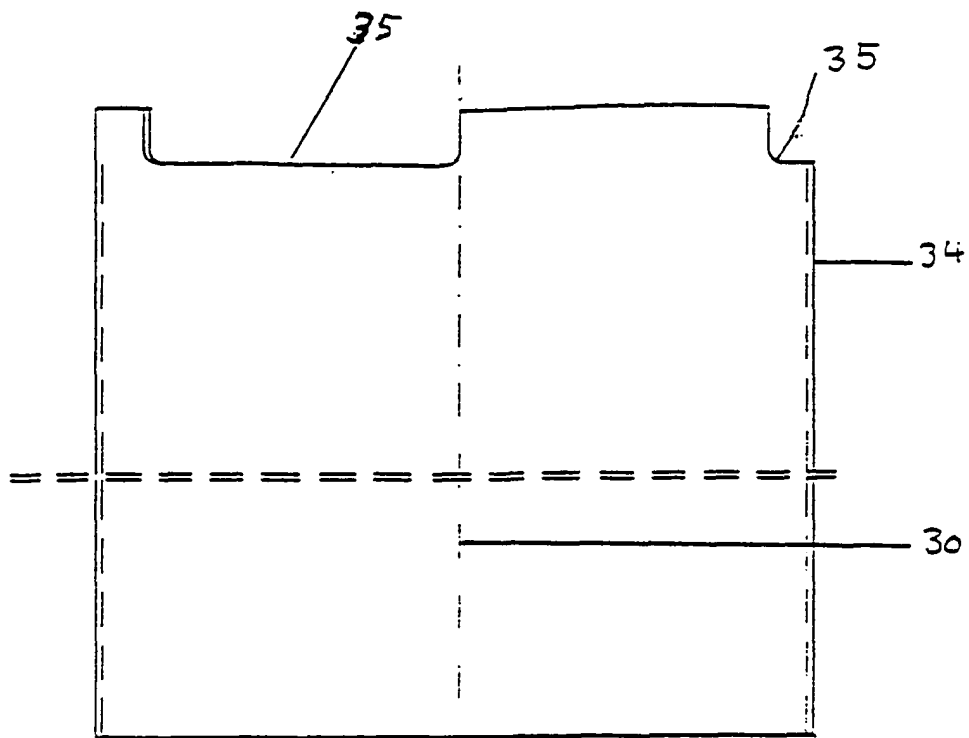


Fig. 9

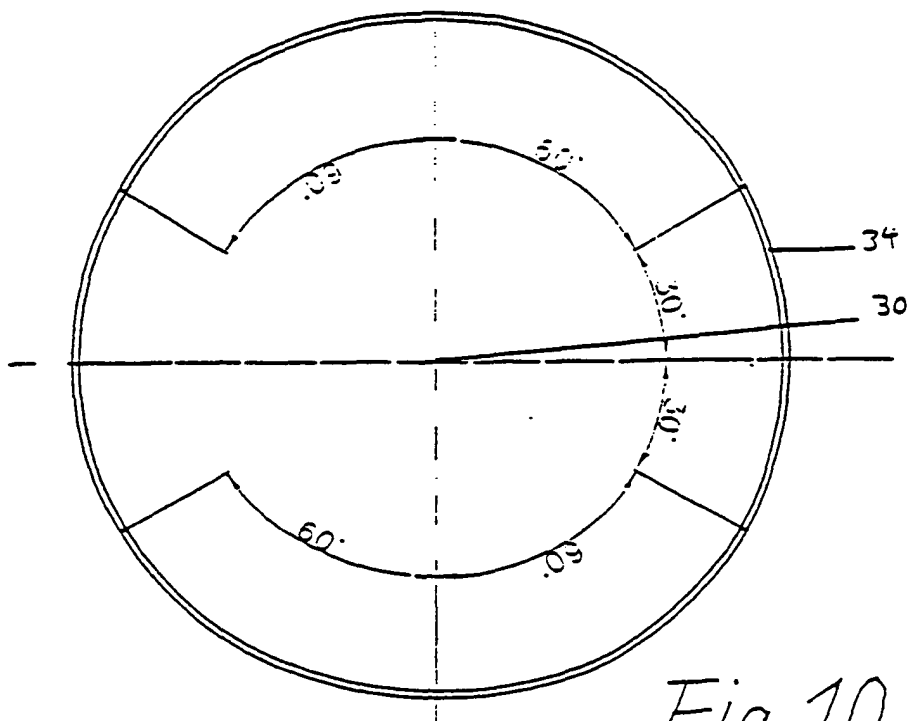


Fig. 10

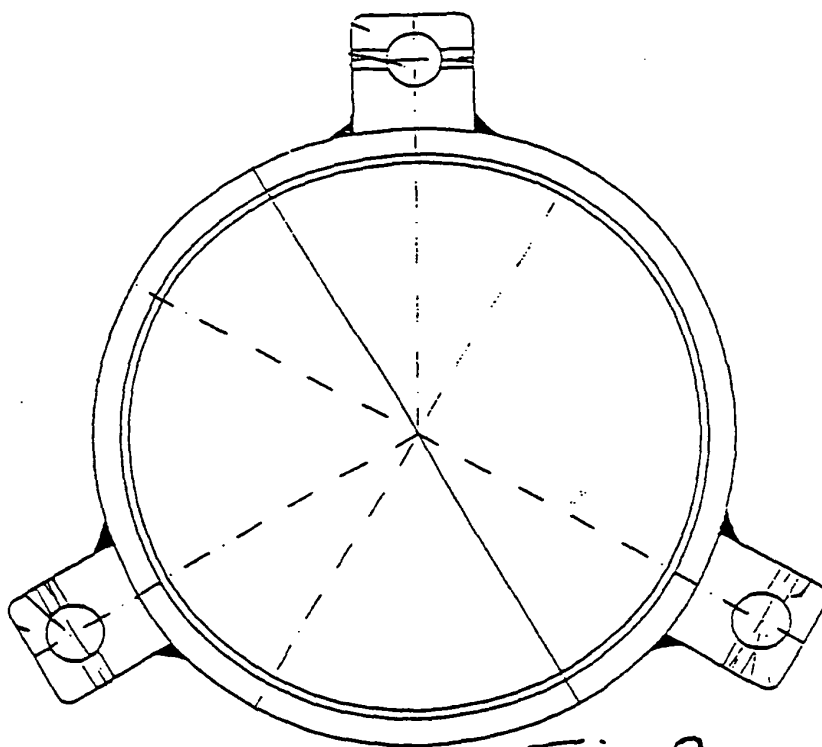


Fig. 8

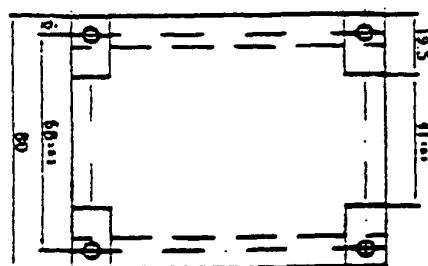


Fig 11b

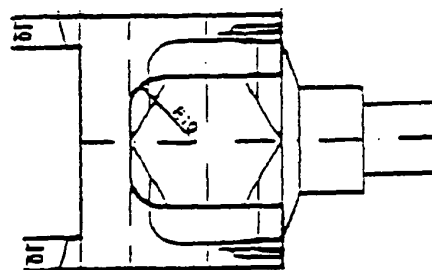


Fig 11a

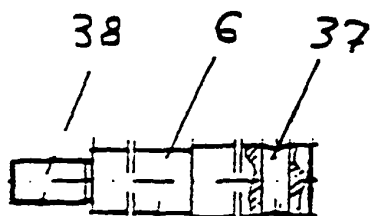


Fig. 12

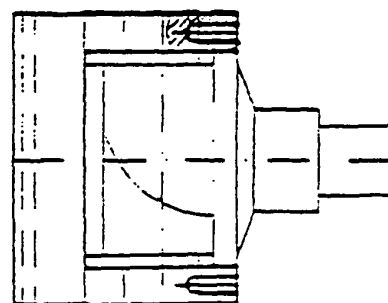


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 6314

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 470 605 B1 (GILMAN JOHN WILLIAM ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29)	1,2,4,8,9	E02F3/90
Y	* Abbildungen 4,5 *	6	E02F3/92
A	-----	3,5,7	
A	EP 0 371 464 A (EISAI CO LTD) 6. Juni 1990 (1990-06-06) * Spalte 6 - Spalte 7; Abbildungen 3a-3d,9a-9b *	1-5	
Y	-----		
Y	DE 196 45 472 A (I S I S INGENIEUR SEMINAR FUER) 30. April 1998 (1998-04-30) * das ganze Dokument *	6	
D,Y	-----		
D,Y	DE 299 02 561 U (RESCHWITZER SAUGBAGGER PRODUKT) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * das ganze Dokument *	6	
X	-----		
X	EP 0 368 129 A (VMB VESTA MASCHBAU GMBH & CO) 16. Mai 1990 (1990-05-16) * Spalte 6, Zeile 27 - Zeile 39; Abbildung 7 *	1,8,9	
X	-----		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0080, Nr. 76 (M-288), 9. April 1984 (1984-04-09) -& JP 58 222228 A (HATSUK00:KK), 23. Dezember 1983 (1983-12-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1,8,9	E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2004	Prüfer Laurer, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 6314

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6470605	B1	29-10-2002	US	6615849 B1	09-09-2003
EP 0371464	A	06-06-1990	JP	2028791 C	19-03-1996
			JP	2147518 A	06-06-1990
			JP	7020771 B	08-03-1995
			AT	100414 T	15-02-1994
			DE	68912535 D1	03-03-1994
			DE	68912535 T2	19-05-1994
			EP	0371464 A1	06-06-1990
			ES	2049796 T3	01-05-1994
			MX	173703 B	22-03-1994
			US	5037246 A	06-08-1991
DE 19645472	A	30-04-1998	DE	19645472 A1	30-04-1998
DE 29902561	U	06-05-1999	DE	29902561 U1	06-05-1999
EP 0368129	A	16-05-1990	DE	3837670 A1	10-05-1990
			DE	58905147 D1	09-09-1993
			EP	0368129 A1	16-05-1990
JP 58222228	A	23-12-1983	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82