

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. November 2005 (24.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/111424 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F04B 43/12**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/005191

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Mai 2005 (12.05.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 024 102.3 14. Mai 2004 (14.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Else-Kröner-Strasse 1, 61346 Bad Homburg (DE).

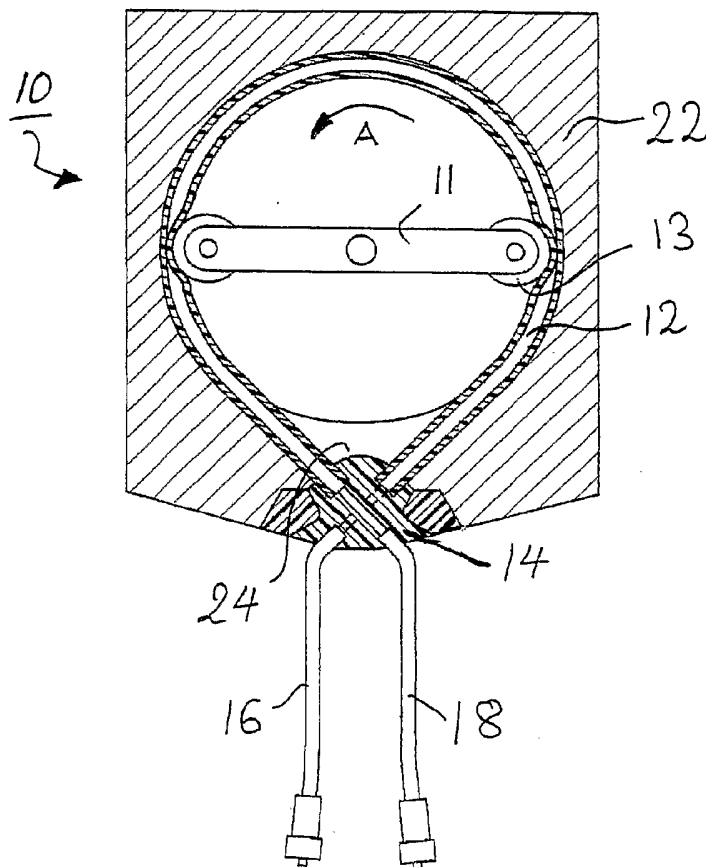
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMANN, Manfred** [—/DE]; Deutschhöferstrasse 63, 97422 Schweinfurt (DE). **BREITKOPF, Berthold** [—/DE]; Gretel-Baumbach-Strasse 11F, 97424 Schweinfurt (DE). **HÜGEL, Elmar** [—/DE]; Veitsberg 49, 97618 Hohenroth (DE). **NEUBAUER, Herbert** [—/DE]; Stangenbrunnweg 26, 97424 Schweinfurt (DE). **NÜRNBERGER, Thomas** [—/DE]; Kohlbergstrasse 6, 97705 Burkardroth (DE). **SCHNEIDER, Jochen** [—/DE]; Marktplatz 3, 97537 Wipfeld (DE). **SPENGLER, Gerhard** [DE/DE]; Von-Henneberg-Strasse 24, 97502 Euerbach (DE). **WAM-SIEDLER, Ralf** [DE/DE]; Lärchenstrasse 3, 97469 Goehsheim-Weyer (DE). **BIESEL, Wolfgang** [DE/DE]; Henri-Dunant-Weg 3, 66564 Ottweiler (DE). **BUSSE, Christian** [DE/DE]; Birkenweg 15, 64295 Darmstadt

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLER PUMP

(54) Bezeichnung: ROLLENPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a roller pump consisting of a stator with a pump bed formed therein and a rotor for contacting a curved tube placed in the pump bed. According to the invention, the ends of the tube leading out of the pump bed cross.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Rollenpumpe bestehend aus einem Stator mit einem in diesem ausgeformten Pumpenbett und einem in diesem ausgeformten Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett eingelegten Schlauches. Erfindungsgemäß kreuzen sich die aus dem Pumpenbett herausgeführten Enden des Schlauches.

WO 2005/111424 A1



(DE). **CARONNA, Marco** [IT/IT]; Via Emilia Est 297, I-41100 Modena (IT). **JONAS, Jörg** [DE/DE]; Konrad-Adenauer-Strasse 3a, 61273 Wehrheim (DE). **REITER, Reinhold** [IT/IT]; Via 4 Novembre, 41, I-26013 Crema (IT). **APEL, Jörn** [—/DE]; Petersbergstrasse 6, 66119 Saarbrücken (DE). **LAUER, Martin** [—/DE]; Auf den Hollerstock 8, 66606 St. Wendel (DE).

(74) **Anwälte:** **LAUFHÜTTE, Dieter** usw.; Lorenz Seidler Gossel, Widenmayerstrasse 23, 80538 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Rollenpumpe

Die Erfindung besteht aus einer Rollenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Rollenpumpen sind beispielsweise aus der U.S. 4,545,544 A bekannt. Sie bestehen aus einem Stator mit einem in diesem ausgeformten Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauches. Hier ist bereits vorgeschlagen, das Pumpenschlauchsegment, das in das Pumpenbett der Rollenpumpe eingelegt wird, über ein Anschlussstück mit einem ankommenden und einem wegführenden Flüssigkeitsschlauch zu verbinden. Dieses Anschlussstück verhindert ein Verrutschen des Pumpenschlauchsegments während des Pumpvorgangs. Gleichzeitig wird aufgrund einer Asymmetrie im Anschlussstück vermieden, dass das vormontierte Schlauchsegment seitenverkehrt eingesetzt wird. Durch das Anschlussstück wird das Pumpenschlauchsegment bogenförmig vorgeformt. Der ankommende und wegführende Flüssigkeitsschlauch wird dagegen parallel aus dem Anschlussstück herausgeführt. Das führt dazu, dass der ankommende und wegführende Flüssigkeitsschlauch jeweils außerhalb des Pumpenbetts recht viel Platz benötigt, um bei einer richtungsändernden Schlauchführung nicht abgeknickt zu werden. Ein einfaches Abbiegen der Schläuche außer-

halb des Pumpenbetts ist nicht möglich, da sonst der Flüssigkeitsdurchfluss unterbunden würde.

Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgemäße Rollenpumpe derart weiterzubilden, dass flüssigkeitsführende Schläuche in besonders platzsparender Art und Weise einsetzbar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Demnach besteht eine Rollenpumpe aus einem Stator mit einem in diesem ausgeformten Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett eingelegten Schlauches, wobei sich die aus dem Pumpenbett herausgeführten Enden des Schlauches unmittelbar nach Austritt aus dem Pumpenbett kreuzen. Es ergibt sich somit ein Pumpensegment in Form eines griechischen Alpha. Aufgrund dieser Formgebung können die Schläuche unmittelbar unterhalb bzw. neben der Rollenpumpe platzsparend weitergeführt werden, ohne dass die Gefahr des Abknickens besteht.

Weitere besonders bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung ergeben sich aus den sich an den Hauptanspruch anschließenden Unteransprüchen.

Vorteilhaft kann der Schlauch durch ein Anschlussstück in der Rollenpumpe fixierbar sein. Der in die Rollenpumpe eingelegte Schlauch kann durch das Anschlussstück führbar sein und somit als einstückiger Schlauch ausgebildet sein. Alternativ kann aber auch in dem Anschlussstück ein getrenntes in das Pumpenbett einlegbares Schlauchstück sowie das zuführende bzw. wegführende Schlauchstück angeschlossen sein.

Das Anschlussstück kann vorteilhaft als Adapter ausgebildet sein, wobei der Adapter aufgrund seiner Form in entsprechend Aufnahmeausnehmungen in der Rollenpumpe einsetzbar ist. Durch diesen jeweiligen Formschluss kann eine Codierung realisiert werden, die noch durch eine entsprechende Farbgebung unterstützt werden kann. Die Aufnahmeausnehmungen des Adapters greifen seitlich in zwei

Clipsaufnahmen, vorzugsweise unterschiedlicher Form. An die entsprechende Formgebung der Clipse ist der einclipsbare Adapter angepasst.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist am Adapter eine Einrichtung, vorzugsweise ein Noppen, angeordnet, die mit einem in der Rollenpumpe bzw. in dem die Rollenpumpe bildenden Gehäuse integrierten Sensor zusammenwirkt. Der Sensor bestätigt das funktionsgerechte Einsetzen des Adapters an der entsprechenden Stelle.

Besonders vorteilhaft besteht der Adapter aus einem weichen Kunststoff, vorzugsweise Weich-PVC.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Schlauchführung ergeben sich ganz besonders vorteilhaft, wenn das Anschlussstück bei waagerechter Ausrichtung der Rotorachse seitlich am Pumpenbett angeordnet ist. Durch diese Anordnung kann in Zusammenarbeit mit einer entsprechenden Drehrichtung des Rotors eine optimale Entlüftung des Schlauchsegments erreicht werden. Es wird nämlich sichergestellt, dass Luft, die im Eingangsbereich liegt, durch die Auftriebskraft nach oben steigt. Noch innerhalb des Anstiegs greifen die entsprechenden Andruckrollen des Rotors in das im Pumpenbett liegende Schlauchsegment ein und garantieren eine Zwangsförderung der entsprechenden Luftblasen. Am Ausgang des Schlauchsegments ist es ähnlich. Wenn die Andruckrollen das Schlauchsegment wieder freigeben, befindet sich die mitgeführte Luft bereits im aufsteigenden Bereich des Schlauchsegments. Hierdurch gibt es keine die Luft in die Pumpe zurücktreibende Kraft. Diese Vorteile sind weder bei einer U-förmigen Anordnung noch bei einer Ω -förmigen Anordnung des Schlauchsegments im Pumpenbett, wie sie im Stand der Technik bekannt waren, erzielbar.

Um die optimale Entlüftung zu erreichen, weist die Rollenpumpe eine Steuereinheit auf, die die entsprechende Drehrichtung des Rotors in Abhängigkeit von der seitlichen Ausrichtung des Anschlussstückes vorgibt. So wird der Rotor gegen Uhrzei-

gerrichtung gedreht, wenn sich die Schläuche auf der rechten Seite kreuzen, und in Uhrzeigersichtung, wenn sich die Schläuche auf der linken Seite kreuzen.

Der in die Rollenpumpe einlegbare Schlauch kann auch an ein Anschlussstück angeschlossen sein, das als integrierte Kassette ausgebildet ist. Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Schlauchset mit einem Anschlussstück, wie es zuvor beschrieben wurde, sowie einem in das Pumpenbett einzulegenden und mit dem Anschlussstück verbundenen Schlauch.

Die Erfindung betrifft auch ein Anschlussstück, das in eine erfindungsgemäße Rollenpumpe einsetzbar ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Ansicht einer Rollenpumpe gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2: ein Rollenpumpengehäuse in verschiedenen Ansichten,

Fig. 3: ein Adapterstück in verschiedenen Ansichten und Schnitten, das in die Rollenpumpe gemäß Fig. 2 einsetzbar ist und

Fig. 4: eine schematische Darstellung des in eine hier nicht näher dargestellte Rollenpumpe einlegbaren Schlauchstücks, das an eine Kassette angeschlossen ist.

In Fig. 1 ist eine Rollenpumpe 10 mit einem Pumpenbett 22 und einem eingelegten Schlauch 12 gezeigt, der an ein als Adapter ausgeführtes Anschlussstück 14 angeschlossen ist. Am Anschlussstück 14 sind als Schlauchset auch ein zuführender

Schlauch 16 und ein wegführender Schlauch 18 gezeigt. Die Pfeilrichtung gibt die Flussrichtung der Flüssigkeit innerhalb des Schlauchs an. Die aus dem Pumpenbett herausgeführten Enden des Schlauches kreuzen sich auf diese Weise in dem Anschlussstück 14.

Durch einen Rotor 11 der Rollenpumpe 10 wird mit entsprechenden Rollen 13 der flexible Schlauch 12 in Pfeilrichtung A fortlaufend zusammengedrückt, so dass sich der entsprechende Pumpeffekt für die Flüssigkeit ergibt. Aufgrund der sich aus der Darstellung gemäß Fig. 1 ergebenden sich kreuzenden Führung des Schlauches 12 bzw. der durch die Schlauchteile 12, 16 und 18 und dem Anschlussstück 14 gebildeten Schlauchführung unmittelbar neben der Öffnung 24 des Pumpenbettes 22 ist eine platz sparende Zu- und Wegführung des Schlauches 12 bzw. der Schlauchteile 16 und 18 möglich. Die in Fig. 1 dargestellte Schlauchform kann als Alpha-Form beschrieben werden, bei der die aus dem Pumpenbett 22 herausgeführten Enden des Schlauches 12 tangential und sich kreuzend aus dem Pumpenbett 22 herausgeführt werden. So können die Schlauchteile 16 und 18 auch direkt seitlich (nicht gezeigt) aus der Pumpe herausgeführt werden.

In Fig. 2 sind verschiedene Ansichten eines als Spritzgussteil ausgeführten Rollenpumpengehäuses 20 gezeigt. Hier ist lediglich der Stator der Rollenpumpe 10 gezeigt. Die Fig. 2 a) zeigt eine Draufsicht von oben, die Fig. 2 b) eine Seitenansicht, Fig. 2 c) eine Ansicht von vorne und die Fig. 2 d) eine perspektivische Ansicht von oben, während die Fig. 2 e) eine perspektivische Ansicht von unten zeigt. Im Rollenpumpengehäuse 20 ist ein Pumpenbett 22 ausgeformt, in welches der bogenförmig geformte Schlauch 12 in hier nicht näher dargestellter Art und Weise einsetzbar ist. Das Pumpenbett 22 weist zu einer Seite hin eine Öffnung 24 auf. Die seitlichen Abschlussbereiche der Öffnung 24 werden durch Clipsaufnahmen 26 und 28 unterschiedlicher Formgebung gebildet. Die Clipsaufnahmen 26 und 28 sind, wie aus der Fig. 2 d) ersichtlich von dem Rollenpumpengehäuse 20 trennbar. Sie sind mit entsprechenden Befestigungsstiften 30 an dem Gehäuse 20 befestigbar und austauschbar. Der jeweilige Rotor mit den entsprechenden Rollen zur Beauf-

schlagung des bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchs 12 ist hier nicht näher dargestellt.

Die Fig. 3 a) zeigt eine Draufsicht auf ein Adapterstück 32, das die Öffnung 24 des Gehäuses 20 gemäß Fig. 2 verschließen kann. In der Fig. 3 b) ist eine entsprechende Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie IIIb-IIIb durch Fig. 3 a) gezeigt. In Fig. 3 c) ist eine entsprechende Schnittdarstellung entsprechend der Schnittlinie IIIc-IIIc in Fig. 3 a) gezeigt. Zunächst ist der Fig. 3 zu entnehmen, dass der Adapter 32 entsprechende Anschlussbereiche 36 bzw. 38 für die Schläuche 16 und 18 und Anschlussbereiche 34 für den Schlauch 12 aufweist. Wenn die entsprechenden Schlauchstücke angeschlossen sind, können sie zusammen mit dem Adapter 32 in das Gehäuse 20 eingeklipst werden, wobei sie durch die entsprechenden Clipsaufnahmen 26 und 28 festgelegt werden. Die entsprechenden Ausnehmungen 40 und 42 im Adapter 32 sind jeweils an die Formen der Clipsaufnahmen 26 und 28 angepasst. Durch entsprechende Zuordnung der Formung des Adapters 32 in den Clipsaufnahmen 26 und 28 kann hier eine bestimmte Zuordnung des mit dem Adapter 32 versehenen Schlauchs 12 zu einer entsprechenden Rollenpumpe 10 erfolgen. Um für den Benutzer hier eine einfache Erkennbarkeit sicherzustellen, können die Adapter 32 farblich unterschieden sein, um sie einfacher der jeweiligen Rollenpumpe 10 zuordnen zu können. An der Unterseite des Adapters 14 ist ein Noppen (nicht gezeigt) angeordnet, der mit einem in der Rollenpumpe integrierten Sensor zusammenwirkt, um die sachgemäße Montage des Anschlussstücks bzw. des entsprechend vormontierten Schlauchsets durch die Steuereinheit der Rollenpumpe überprüfbar zu machen. Ein solches Schlauchset kann einen mit dem Adapter verbundenen und in das Pumpenbett einzulegenden Schlauch sowie entsprechende von der Pumpe wegführende Schläuche umfassen.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rollenpumpe 10. Hier ist nur der Schlauch 12 ohne Rollenpumpengehäuse dargestellt. Die Drehrichtung des Rotors 11 ist durch die Richtung des Pfeils A angegeben. Als Anschlussstück ist hier eine integrierte Kassette 50 vorgesehen, in der verschiedene Funktionseinheiten verwirklicht sein können. Beispielhaft ist hier eine Druckmess-

einrichtung 52 integriert. Auch in dieser Ausführungsform kreuzen sich die aus dem Pumpenbett herausgeführten Enden des Schlauches im Anschlussstück unmittelbar neben dem Rotorbereich der Pumpe, d. h. der Öffnung des Pumpenbettes.

Bei der hier dargestellten Flüssigkeitsführung ergibt sich ebenfalls eine optimale Entlüftung des Schlauchsegments 12. Luft die im Eingangsbereich des Schlauchs 12 liegt, steigt durch die Auftriebskraft nach oben, wird innerhalb des Anstiegs durch die Andruckrollen des Rotors entlang des Schlauchs 12 zwangsgeführt. Soweit sie am Endbereich des Schlauchs 12 (in Pfeilrichtung A gesehen) ankommen, befindet sich die mitgeführte Luft ebenfalls im aufsteigenden Bereich des Schlauchs 12, so dass sie weiter aufsteigen und durch den Schlauch 18 ausgetragen werden. Diese vorteilhafte Entlüftung ergibt sich, wenn der sich kreuzende Teil des Schlauches auf der rechten Seite angeordnet ist und sich der Rotor 11 gleichzeitig gegen den Uhrzeigersinn dreht. Alternativ ergibt sich die vorteilhafte Entlüftung für den Fall, dass der sich kreuzende Teil des Schlauches auf der linken Seite ist, wenn sich der Rotor im Uhrzeigersinn dreht.

Allgemein ermöglicht der erfindungsgemäße Aufbau der Rollenpumpe auch bei einer integrierten Kassette eine flexiblere und platzsparende Gestaltung der Fluidführung.

Der Adapter 32 ist, wie zuvor ausgeführt, in das Gehäuse 20 einclipsbar. Wie sich insbesondere aus der Fig. 2 b) ergibt, weisen die Clipsaufnahmen 26 und 28 am oberen Ende nasenartige Vorsprünge 51, 53 auf. Bei Einlegen des Adapters 34 gelangt dieser unter diese Vorsprünge, was die eigentliche Clipsfunktion darstellt. Der eine Seite der Clipsaufnahme bildende rechte Vorsprung 51 steht über den Rand der Ausnehmung des eingelegten Adapters weiter über als auf der linken Seite der Vorsprung 53 (z.B. ca. 1 mm gegenüber wenigen 10tel mm). Auf der linken Seite ist die Ausformung 42 des Adapterstücks (vgl. Fig. 3) rundlich (hier an einen Kreisbogen angenähert), während sie auf der rechten Seite dagegen eckig ist (Bezugszeichen 40 in Fig.3). Diese spezielle geometrische Codierung führt zu dem Vorteil, dass sich der Adapter 34 beim Herausnehmen aus dem Gehäuse 20 leicht

ter auf der runden als auf der eckigen Seite lösen lässt. Dies wird nun einerseits durch den unterschiedlichen Überlapp der Vorsprünge 51, 53 (auf Seiten des Gehäuses 20) und andererseits über die bessere Elastizität der runden Seite 42 gegenüber der eckigen Seite 40 (seitens des Adapters) gewährleistet.

Der Auswurf des Adapters erfolgt über einen Stift 54 (vgl. Fig. 2). Der Stift ist nahe der runden Clipsaufnahme 28 ausgeführt, so dass beim entsprechenden Betätigen des Stifts 54 der Adapter 34 zunächst auf der runden Anlagenseite vom Gehäuse getrennt wird. Der entsprechende Stift 54 kann in hier nicht näher dargestellter Art und Weise von dem pumpenseitigen Gehäuse gesteuert ausgefahren werden, so dass die runde Seite 42 des Adapters 32 aus der Clipsaufnahme schnappt.

Durch die Ausführung der einerseits runden Ausnehmung 42 in Verbindung mit dem runden Vorsprung 53 des Gehäuses und der eckigen Ausnehmung 40 in Verbindung mit dem eckigen Vorsprung 51 des Gehäuses ergibt sich eine Art Schlüssel/Schlossprinzip, für das gesondert Schutz beansprucht wird.

Die durch die Anordnung des Stifts 54 erzeugte Kippbewegung beim Auswerfen des Adapters hat noch einen anderen Vorteil. Die Rollenpumpe 10 ist mit zwei radialen Stiften ausgestattet, wie dies beispielsweise auch in der US 4,545,544 A beschrieben ist. Die beiden Stifte sind auf sich gegenüberliegenden Seiten angebracht. Wenn die linke Seite des Adapters 34 angehoben ist und die rechte Seite des Adapters 34 nicht angehoben ist, kann der untere Stift im Uhrzeigersinn leicht unter den Schlauch fahren, um diesen anzuheben, während der obere Stift problemlos zunächst über den noch eingelegten Schlauch verlaufen kann. Bei gleichzeitigem Anheben beider Stifte kann sich ein Stift im Pumpenschlauchsystems verfangen. Dies wird durch die Kippbewegung beim Auswerfen des Adapters 32 verhindert.

Der Adapter 32 ist derart ausgeführt, dass er eine kantenfreie Verbindung zwischen dem Pumpenschlauchsegment 12 und den äußeren Schlauchsegmenten 16, 18 ermöglicht, die, wie beispielsweise in der Fig. 1 ersichtlich, unterschiedliche Innen-

durchmesser aufweisen. Dies ist auch in den Fig. 3b und 3c zu erkennen, in denen die Öffnungen 34 eine erste Weite und die Öffnungen 36 und 38 eine zweite, kleinere Weite aufweisen. Unmittelbar an dieser Öffnung schließt ein Übergangsbereich an. Die Öffnungen des Übergangsbereichs entsprechen den Innendurchmessern der einzulegenden Schlauchsegmente. Der Übergangsbereich ist dabei erfindungsgemäß durch einen stetigen Übergang des Innendurchmessers ausgezeichnet, um eine möglichst blutkompatible, homogene Strömung zu erreichen.

Des Weiteren liegt der Kreuzungsbereich der beiden Schlauchsegmente 16 und 18 bereits in einem Bereich, bei dem die Innendurchmesser der beiden Leitungen erheblich reduziert sind. Dies ermöglicht erfindungsgemäß eine möglich gute und ebene Ausrichtung der gesamten Pumpschleife, damit es zu keinem übermäßigen Abrieb durch die Schlauchführungsstifte kommt.

Der Stift 54 gemäß Fig. 2 a) kann gleichzeitig als Sensor für einen am Adapter 32 vorgesehenen Noppen dienen. Hier wird der Stift 54 in nicht näher dargestellter Art und Weise durch Eindrücken des Noppens vertikal verschoben, was durch eine hier ebenfalls nicht näher dargestellte Lichtschranke erkannt werden kann.

Im Schnitt IIIId-IIIId, wie er in Fig. 3d gezeigt ist, ist zu erkennen, dass sich der Abstand an der runden Ausnehmung 42 und der eckigen Ausnehmung 40 des Adapters 32 von oben nach unten verringert. Dies ermöglicht eine bessere Entformbarkeit des Adapters bei der Herstellung.

An der linken Clipaufnahme 52 kann ein in den Figuren nicht gezeigter zweiter Vorsprung vorgesehen sein, der als Anschlag des kippenden Adapters 32 fungiert.

Die in diesem Ausführungsbeispiel nicht gezeigten geometrischen Zuordnungen bezüglich der linken und rechten Seite – nämlich die der Form der Clipaufnahmen, die der Vorsprünge 51, 53, wie auch die Anordnung des Stiftes 54, sowie des zweiten Vorsprungs – können nach Bedarf vertauscht werden.

Aus der Fig. 1 ist zu entnehmen, dass die die Schlauchsegmente 16 und 18 fortsetzenden Leitungen im Adapter sich im rechten Winkel kreuzen.

Rollenpumpe

Ansprüche

1. Rollenpumpe bestehend aus einem Stator mit einem in diesem ausgeformten Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett eingelegten Schlauches,

dadurch gekennzeichnet,

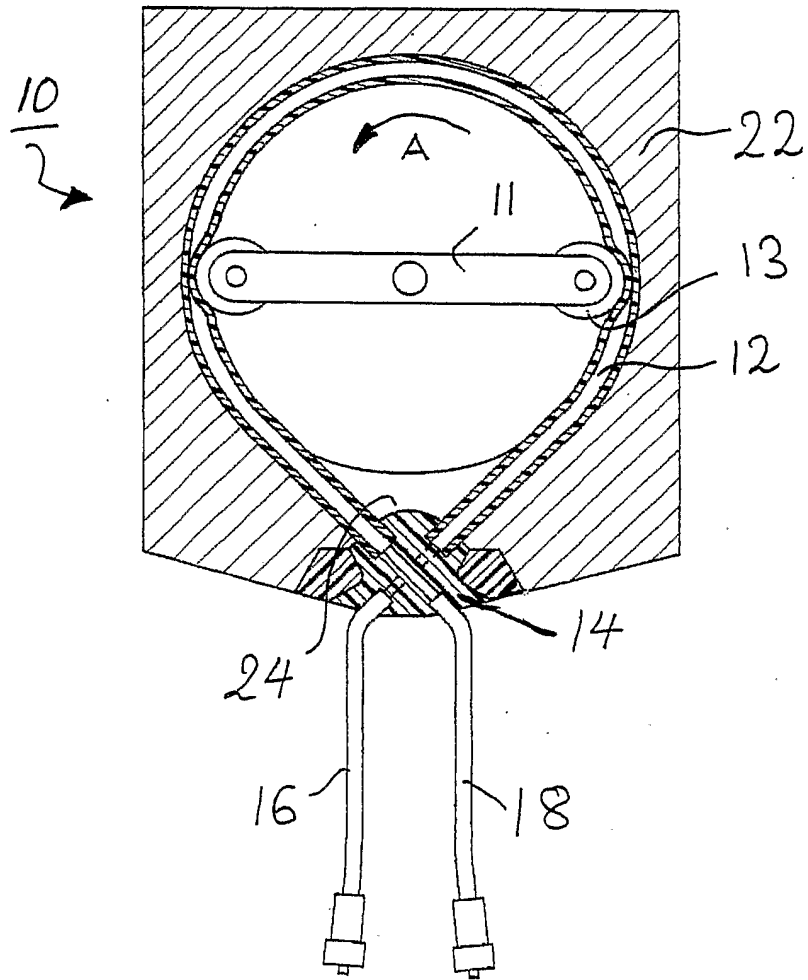
dass sich die aus dem Pumpenbett herausgeführten Enden des Schlauches kreuzen.

2. Rollenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch durch ein Anschlussstück in der Rollenpumpe fixierbar ist.
3. Rollenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück als Adapter ausgebildet ist.

4. Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Adapter ein in das Pumpenbett einlegbares Schlauchstück sowie der zuführende und wegführende Schlauch angeschlossen sind.
5. Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Gehäuse seitlich zwei Clipsaufnahmen, vorzugsweise unterschiedlicher Form, für ein in seiner Form an dieses angepasstes einclipsbares Anschlussstück aufweisen.
6. Rollenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Clipsaufnahme in Form eines Rundbogens und die andere eckig ausgebildet ist.
7. Rollenpumpe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Clipsaufnahmen an ihrem oberen Ende jeweils nasenartige Vorsprünge aufweisen.
8. Rollenpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse ein Stift zum Auswerfen des Anschlussstückes angeordnet ist.
9. Rollenpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Anschlussstück eine Einrichtung, vorzugsweise ein Noppen, angeordnet ist, die mit einem in der Rollenpumpe integrierten Sensor zusammenwirkt.
10. Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück aus einem weichen Kunststoff, vorzugsweise Weich-PVC, besteht.

11. Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück bei waagerechter Ausrichtung der Rotorachse seitlich am Pumpenbett angeordnet ist.
12. Rollenpumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Steuereinheit aufweist, die die Drehrichtung des Rotors bei linksseitiger Öffnung des Pumpenbetts im Uhrzeigersinn und bei rechtsseitiger Öffnung gegen den Uhrzeigersinn vorgibt.
13. Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlußstück als integrierte Kassette ausgebildet ist.
14. Rollenpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschlussstück Schlauchsegmente unterschiedlichen Durchmessers einsteckbar sind, wobei zwischen den Schlauchsegmenten innerhalb des Anschlussstückes ein Übergangsbereich angeordnet ist, der einen stetigen Übergang zwischen zwei Anschlüssen unterschiedlichen Innendurchmessers schafft.
15. Rollenpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die die Schlauchsegmente fortsetzenden Leitungen im Anschlussstück unter rechtem Winkel kreuzen.
16. Anschlussstück für eine Rollenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15.
17. Schlauchset mit einem Anschlussstück nach Anspruch 16 sowie in das Pumpenbett einzulegenden und mit dem Anschlussstück verbundenen Schlauchsegmenten.
18. Schlauchset nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlussstück und die Schlauchsegmente stoffschlüssig miteinander verbunden sind, d.h. vorzugsweise geklebt oder geschweißt sind.

Fig. 1



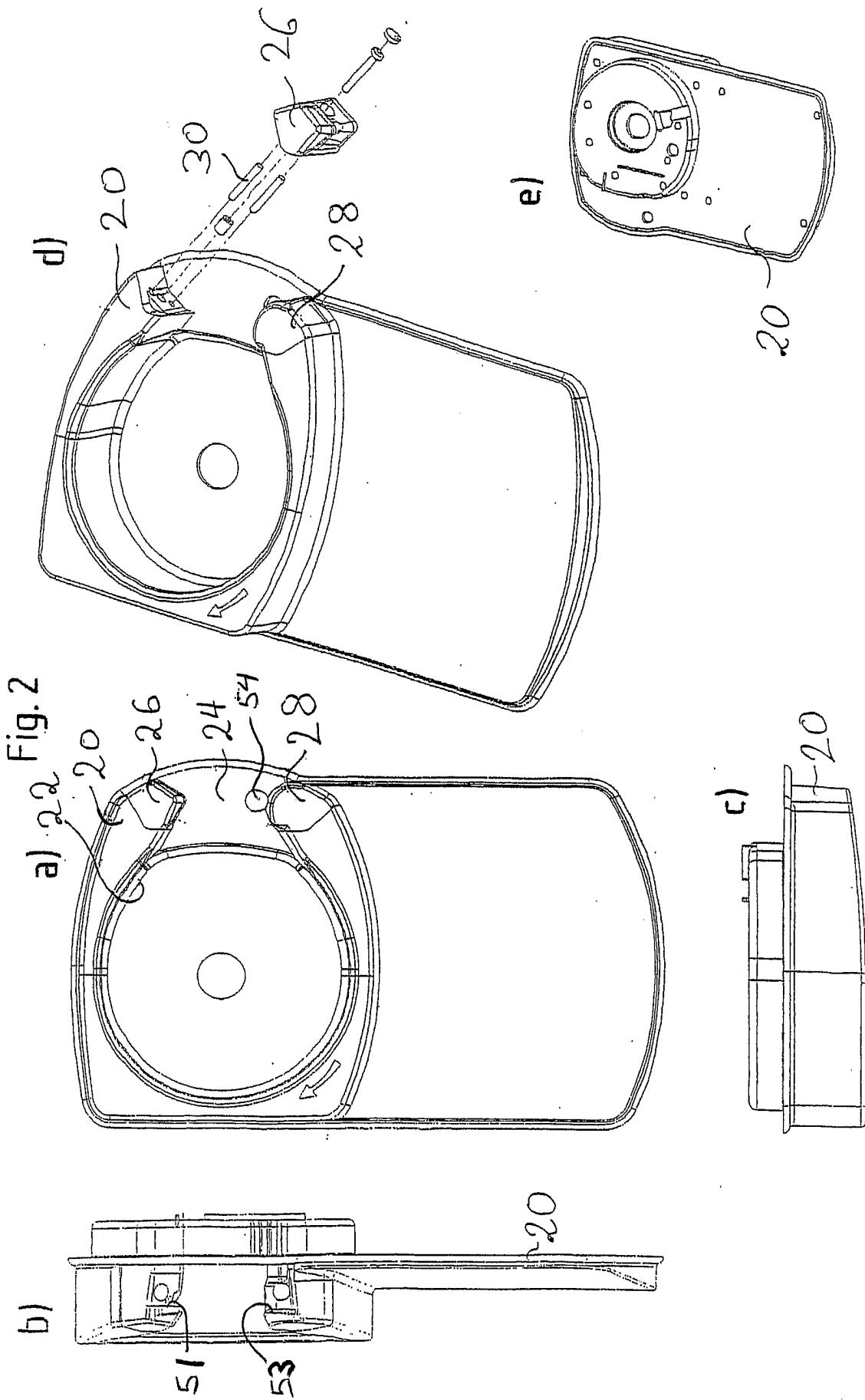


Fig. 3

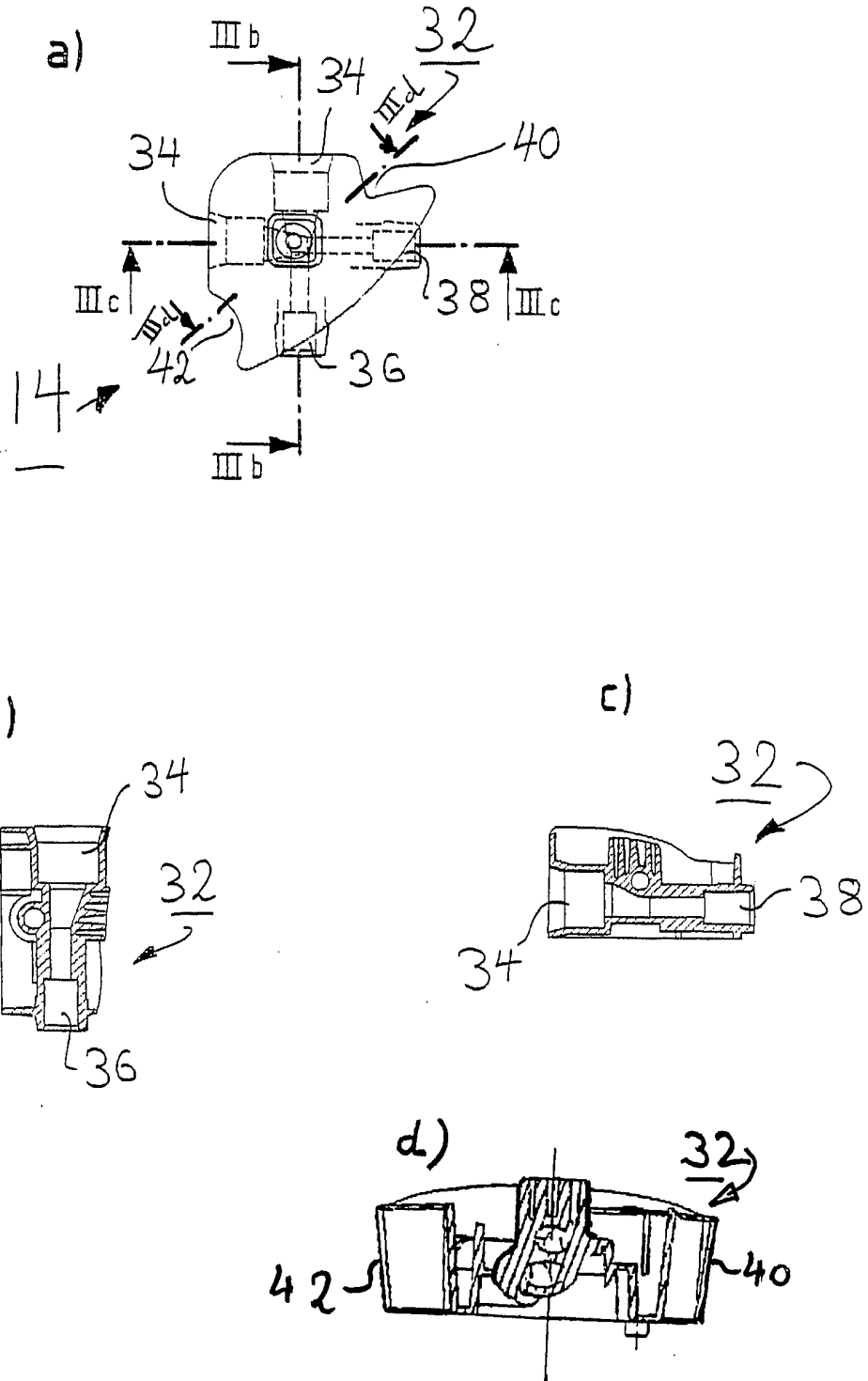
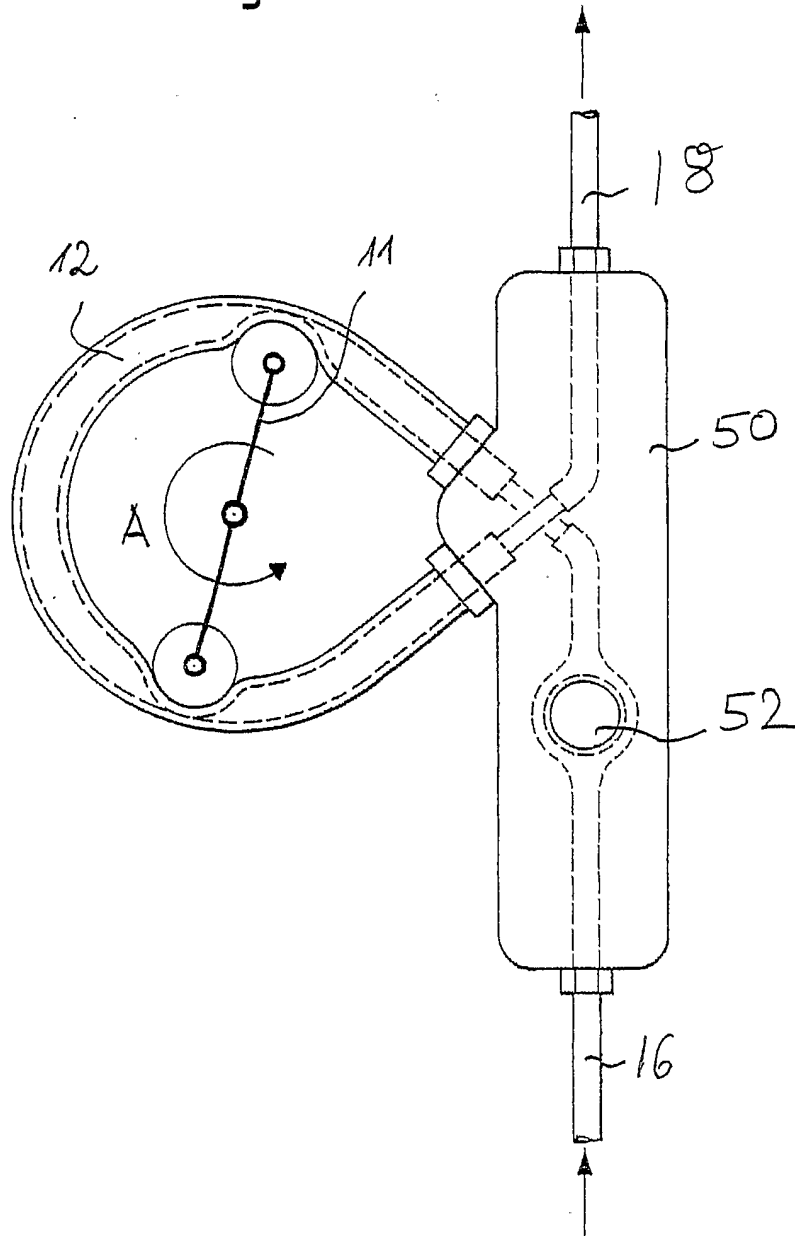


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/005191A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B43/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 394 442 A (SAKAMOTO, ATSUNOBO; SAKAMOTO, KAZUKO) 31 October 1990 (1990-10-31)	1-5
Y	page 4, line 1 - line 14	5-15
X	US 4 545 744 A (WEBER ET AL) 8 October 1985 (1985-10-08) cited in the application	15-18
Y	the whole document	5-15
X	US 4 674 962 A (GARDINEER ET AL) 23 June 1987 (1987-06-23) figure 1	1
X	GB 2 290 582 A (* RIVERLYNX LIMITED) 3 January 1996 (1996-01-03) abstract; figure 1	1
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 2005

Date of mailing of the international search report

26/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/005191

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 630 711 A (LUEDTKE ET AL) 20 May 1997 (1997-05-20) abstract; figures 5,6 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/005191

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0394442	A	31-10-1990	JP 1145067 A	07-06-1989
			JP 2529873 B2	04-09-1996
			AU 2710588 A	05-07-1989
			EP 0394442 A1	31-10-1990
			WO 8905406 A1	15-06-1989
US 4545744	A	08-10-1985	DE 3326784 A1	14-02-1985
			ES 8505038 A1	16-07-1985
			FR 2550828 A1	22-02-1985
			GB 2145776 A ,B	03-04-1985
			IT 1176470 B	18-08-1987
			JP 1911590 C	09-03-1995
			JP 6033777 B	02-05-1994
			JP 60075785 A	30-04-1985
US 4674962	A	23-06-1987	NONE	
GB 2290582	A	03-01-1996	NONE	
US 5630711	A	20-05-1997	US 5897300 A	27-04-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B43/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 394 442 A (SAKAMOTO, ATSUNOBO; SAKAMOTO, KAZUKO) 31. Oktober 1990 (1990-10-31)	1-5
Y	Seite 4, Zeile 1 - Zeile 14	5-15
X	US 4 545 744 A (WEBER ET AL) 8. Oktober 1985 (1985-10-08) in der Anmeldung erwähnt	15-18
Y	das ganze Dokument	5-15
X	US 4 674 962 A (GARDINEER ET AL) 23. Juni 1987 (1987-06-23) Abbildung 1	1
X	GB 2 290 582 A (* RIVERLYNX LIMITED) 3. Januar 1996 (1996-01-03) Zusammenfassung; Abbildung 1	1
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fistas, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 630 711 A (LUEDTKE ET AL) 20. Mai 1997 (1997-05-20) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/005191

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0394442	A	31-10-1990	JP	1145067 A	07-06-1989
			JP	2529873 B2	04-09-1996
			AU	2710588 A	05-07-1989
			EP	0394442 A1	31-10-1990
			WO	8905406 A1	15-06-1989
US 4545744	A	08-10-1985	DE	3326784 A1	14-02-1985
			ES	8505038 A1	16-07-1985
			FR	2550828 A1	22-02-1985
			GB	2145776 A ,B	03-04-1985
			IT	1176470 B	18-08-1987
			JP	1911590 C	09-03-1995
			JP	6033777 B	02-05-1994
			JP	60075785 A	30-04-1985
US 4674962	A	23-06-1987	KEINE		
GB 2290582	A	03-01-1996	KEINE		
US 5630711	A	20-05-1997	US	5897300 A	27-04-1999