



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 048 928
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **81107515.9**

Int. Cl.³: **B 04 B 5/04**

Anmeldetag: **22.09.81**

Priorität: **27.09.80 DE 3036538**

Anmelder: **Compur-Electronic GmbH, Steinerstrasse 15, D-8000 München 70 (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.04.82**
Patentblatt 82/14

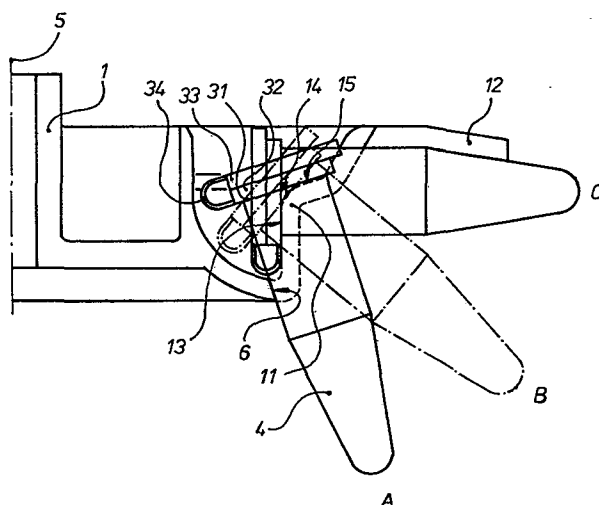
Erfinder: **Stöwer, Reinhard, Bürgermeister-Kiefer-Strasse 47, D-8301 Au in der Hallertau (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

Vertreter: **Geyer, Ulrich F., Dr. Dipl.-Phys., Steinerstrasse 15, D-8000 München 70 (DE)**

Zentrifuge.

Die vorliegende Zentrifuge besitzt einen Rotor mit einem Abrollprofil, auf dem ein die zu zentrifugierende Substanz aufnehmendes Gefäß abrollt und beim Zentrifugieren durch die Zentrifugalkraft in eine horizontale Lage schwenkt. Durch die Verwendung eines Abrollprofils für den Schwenkvorgang des Gefäßes ergibt sich eine mit einem geringen konstruktiven Aufwand auskommende, wartungsfreundliche Zentrifuge mit einem Rotor geringer Masse und ohne zusätzliche Behälter oder Einrichtungen zur Aufnahme der Zentrifugiergefäße.



EP 0 048 928 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge, insbesondere zum Zentrifugieren von Blut, gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Zentrifugen auf dem Gebiet der Medizintechnik war der Rotor so ausgebildet, daß die Behälter zur Aufnahme der zu zentrifugierenden Substanz, beispielsweise des Bluts in einem Winkel von etwa 45 Grad zur Rotationsachse starr angebracht sind. Bei einer derartigen Lage des mit der zu zentrifugierenden Substanz gefüllten Behälters ist die Zentrifugierwirkung aufgrund der Tatsache nicht optimal, daß lediglich die in Richtung des Zentrifugiergefäßes weisende Vektorkomponente, also nur ein Teil der vorhandenen Zentrifugalkraft, für den Zentrifugiervorgang ausgenutzt wird. Um eine ausreichende Zentrifugierwirkung zu erhalten, muß die Zentrifuge mit hoher Drehzahl betrieben werden. Darüberhinaus nimmt die Oberfläche der zu zentrifugierenden Substanz, beispielsweise die Oberfläche des im Zentrifugiergefäß enthaltenen Bluts je nach der Drehzahl der Zentrifuge unterschiedliche Winkel zur Rotationsachse an, und insbesondere beim Abschalten der Zentrifuge erfolgt im oberen, flüssigen Teil des Bluts, nämlich im Blutplasma, dadurch ein Strömungsvorgang, der bewirkt, daß sich das Plasma im Bereich des Übergangs zum Blutkuchen wieder mit diesem vermischt. Es läßt sich daher mit der bekannten Zentrifuge kein optimales Resultat erzielen.

Es sind daher bereits Zentrifugen bekannt, bei denen an einem Rotor Behälter drehbar gelagert sind, in denen sich das mit der zu zentrifugierenden Substanz gefüllte Gefäß eingesetzt wird. Bei sich drehendem Rotor schwenken die Behälter aus

einer zur Drehachse parallelen Lage in eine zur Drehachse senkrechten Lage. Mit einem solchen Rotor kann zwar eine bessere Zentrifugierwirkung erzielt werden, jedoch mit einem erheblich höheren konstruktiven Aufwand für den Rotor.. Es sind mehrere Einzelteile, wie Achsen, Gleit- oder Kugellager u.s.w. für eine Zentrifuge mit schwenkbaren Behältern für die Zentrifugiergefäße erforderlich, so daß neben hohen Herstellungskosten auch der Wartungsaufwand und die Anfälligkeit gegen Störungen groß ist. Darüberhinaus müssen beim Zentrifugiervorgang neben den Gefäßen mit der zu zentrifugierenden Substanz auch die diese Gefäße umschließenden, schwenkbaren Behälter, und damit eine relativ große Masse in Rotation versetzt werden. Daher muß die bekannte Zentrifuge sehr stabil und aufwendig konstruiert sein, um die aufgrund der relativ hohen Maße auftretenden Zentrifugalkräfte aushalten zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zentrifuge, insbesondere eine Sedimentationszentrifuge für die Medizintechnik, zu schaffen, die neben einer optimalen Zentrifugierwirkung mit einem leichten Rotor und einem geringen konstruktiven Aufwand auskommt, wartungsfreundlich ist und bei der keine zusätzlichen Behälter oder Einrichtungen zur Aufnahme der Zentrifugiergefäße erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Erfindungsgemäß weist der Rotor und/oder das Gefäß ein Abrollprofil auf, auf dem das Gefäß abrollt, wenn sich der Rotor dreht und aufgrund der entstehenden Zentrifugalkraft das Gefäß senkrecht zur Rotationsebene schwenkt. Bei der erfindungsgemäßen Zentrifuge wird aufgrund der Schwenkbewegung eine optimale Zentrifugierwirkung erreicht, ohne daß zusätzlicher Konstruktionsaufwand getrieben werden muß, der

die Zentrifuge verteuert, schwerer macht und anfälliger gegen Störungen werden läßt. Im Gegenteil, der Rotor kann sehr leicht ausgebildet werden, da er keine zusätzlichen Behälter oder Einrichtungen benötigt, sondern vielmehr lediglich Ausnehmungen aufweist, in denen die Gefäße eingesetzt werden. Der Rotor ist daher denkbar einfach und frei von beweglichen Teilen. Darüberhinaus sind die Gefäße ohne Schwierigkeiten in den Rotor einsetzbar und können nach dem Zentrifugiervorgang leicht wieder entnommen werden, ohne daß eine Umfüllung nötig ist.

Das Abrollprofil bzw. die Abrollprofile können gemäß einer bevorzugten Ausführungsform entweder in Form von Profilflächen oder auch in Form von Profilkanten ausgebildet sein. Vorteilhaft ist es dabei, daß das Gefäß eine Profilfläche und der Rotor eine Profilkante aufweist oder umgekehrt.

Das Abrollprofil des Rotors muß je nach den Gegebenheiten an das abrollende Gefäß angepaßt sein, derart, daß ein leichtes Abrollen und damit Schwenken des Gefäßes bezüglich der Roationsebene möglich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist nur der Rotor mit dem Abrollprofil ausgebildet, und das Gefäß weist einen Flansch auf, der bei der Schwenkbewegung auf dem Abrollprofil des Rotors abrollt. Da normalerweise viele Gefäße vorhanden sind, die mit einer Zentrifuge verwendet werden, ist es daher wirtschaftlicher, das Abrollprofil am Rotor anzubringen, und den Flansch des Gefäßes mit einer ebenen Fläche zu versehen, die bei der Schwenkbewegung auf dem Abrollprofil des Rotors abrollt. Die Herstellung der Gefäße ist daher denkbar einfach.

Vorteilhafterweise ist der Flansch mit dem Behälter einstückig ausgebildet. Es ist jedoch auch möglich, auf das Gefäß einen Flansch für den Zentrifugiervorgang aufzusetzen, so daß normale, im Labor verwendete Gläser, beispielsweise Reagenzgläser, zum Zentrifugieren von Substanzen mit der erfindungsgemäßen Zentrifuge verwendet werden können. Es können sowohl runde als auch eckige oder quadratische Gefäße in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Zentrifuge verwendet werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Rotor mehrere Durchbrüche zur Aufnahme der Gefäße auf, wobei die Durchbrüche an den senkrecht zur Rotationsrichtung verlaufenden Seiten die Abrollprofile aufweisen.

Für die Fertigung des Rotors ist es insbesondere vorteilhaft, dem Rotor in einem Ringbereich eine dem Abrollprofil entsprechende rotationssymmetrische Form zu geben, und in diesem Ringbereich mehrere Durchbrüche zur Aufnahme der Behälter vorzusehen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Einen Rotor der erfindungsgemäßen Zentrifuge in Aufsicht, ohne eingesetztes Zentrifugiergefäß,
- Fig. 2 den in Figur 1 dargestellten Rotor im Querschnitt und
- Fig. 3 eine teilweise Darstellung des Zentrifugenrotors in Querschnitt, mit dem eingesetzten Zentrifugiergefäß in verschiedenen Schwenklagen.

Wie Figuren 1 und 2 zeigen, sind in einem um eine Rotationsachse 5 drehbaren Rotor Durchbrüche 2 vorgesehen, in denen Zentrifugiergefäße 4 eingesetzt werden. In einem Ringbereich 7 (vgl. Figur 1), in dem sich auch die Durchbrüche 2 befinden, weist der Rotor eine dem Abrollprofil entsprechende

rotationssymmetrische Form auf. Die Durchbrüche 2 sind im Rotor einander jeweils diametral entgegengesetzt angeordnet, um eine gleichmäßige, rotationssymmetrische Belastung der Lager des Rotors zu gewährleisten.

Figur 2 ist eine Schnittdarstellung entlang der in Figur 1 eingezeichneten Schnittlinie I-I.

Figur 3 zeigt in vergrößertem Maßstab den in Figur 1 rechts von der Rotationsachse 5 liegenden Teil des Rotors 1 mit eingesetztem Zentrifugiergefäß 4 in drei verschiedenen Stellungen A, B und C. Wenn sich der Rotor nicht dreht, befindet sich das Zentrifugiergefäß 4 in der Lage A, wobei ein Außenflächenbereich des Zentrifugiergefäßes 4 an einer Fläche 6 des Rotors 1 anliegt. Es sei darauf hingewiesen, daß das Zentrifugiergefäß 4 auch ganz senkrecht nach unten gehalten sein kann, wenn sich der Rotor nicht dreht. Die Ruhelage mit einem Winkel zur Rotationsachse gemäß Figur 3 ist lediglich durch spezielle konstruktive Erfordernisse bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bedingt.

An der Oberseite des Zentrifugiergefäßes 4 befindet sich ein von der Außenwand abstehender Flansch 32 mit einer Abrollfläche 31. Wenn sich der Rotor dreht, gelangt das Zentrifugiergefäß 4 aufgrund der durch die Zentrifugierkraft verursachte Schwenkbewegung von der Lage A über die Lage B in die Lage C, in der das Zentrifugiergefäß 4 senkrecht zur Rotationsachse 5 ausgerichtet ist und an einem Anschlag 12 des Rotors 1 anliegen kann. Über dem Flansch 32 kann ein Gefäßdeckel 33 mit einem Filmscharnier 34 angebracht sein.

Das Abrollprofil 11 des Rotors 1 weist einen senkrecht verlaufenden oder in einem geringen Winkel zu Rotationsachse 5 angeordneten Abrollteil 13 auf, der über einen Schwenkbereich 14 in einen Abrollteil 15 übergeht, der bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem spitzen Winkel zur Normalen der Rotationsachse 5 liegt. Es sei

nochmals darauf hingewiesen, daß dieser Abrollteil 15 auch senkrecht zur Rotationsachse 5 ausgebildet sein kann, so daß das Zentrifugiergefäß 4 in Ruhestellung parallel zur Rotationsachse 5 liegt.

Im Ruhezustand, d.h. wenn sich der Rotor 1 nicht dreht, liegt ein Teil der Abrollfläche 31 des Flansches 32 des Zentrifugiergefäßes 4 am im wesentlichen waagrechten Abrollteil 15 an. Wenn sich der Rotor zu drehen beginnt, rollt die Abrollfläche 31 des Flansches 32 des Zentrifugiergefäßes 4 auf dem Abrollprofil 11 ab, indem die Abrollfläche 31 des Flansches 32 des Zentrifugiergefäßes 4 über den Schwenkbereich 14 (vgl. die Lage B des Zentrifugiergefäßes 4) auf den im wesentlichen senkrechten Abrollteil 13 des Abrollprofils 11 abrollt. Dabei nimmt dann das Zentrifugiergefäß 4 die waagrechte Lage C ein. In dieser Lage ergibt sich dann ein optimaler Zentrifugiervorgang, da die Zentrifugalkraft für den Zentrifugiervorgang optimal ausgenutzt wird.

Beim Ausschalten des Rotormotors bzw. beim Abbremsen der Rotordrehung rollt dann die Abrollfläche 31 des Flansches 32 des Zentrifugiergefäßes 4 in umgekehrter Reihenfolge vom senkrechten Abrollteil 13 über den Schwenkbereich 14

(Lage B des Zentrifugiergefäßes 4) auf das im wesentlichen waagrechte Abrollteil 15 ab, so daß das Zentrifugiergefäß 4 wieder in der ursprünglichen Ausgangslage A zur Ruhe kommt.

Das Abrollprofil kann je nach den Gegebenheiten und in Anpassung auf das verwendete Zentrifugiergefäß 4 entsprechend geformt sein. Die Form des Abrollprofils wird dementsprechend für den jeweiligen Fall gewählt.

Am Ende des Zentrifugiervorgang kann dann das Zentrifugiergefäß 4 in einfacher Weise aus dem Durchbruch 2 im Rotor 1 herausgenommen werden und steht mit seinem Inhalt für eine weitere Verwendung zur Verfügung.

Bei der erfindungsgemäßen Zentrifuge erfolgt der Schwenkvorgang in denkbar einfacher Weise, nämlich lediglich durch ein Abrollen der Abrollfläche 31 des Flansches 32 des Zentrifugiergefäßes 4 auf dem Abrollprofil 11. Für den Schwenkvorgang sind keinerlei bewegliche oder zusätzliche Teile erforderlich, so daß der Konstruktions- und Wartungsaufwand bei der erfindungsgemäßen Zentrifuge denkbar gering ist. Darüberhinaus kann der Rotor 1 bei der erfindungsgemäßen Zentrifuge mit einer sehr geringen Massehergestellt werden, wodurch die Belastung der Rotorlagerung gering ist und man mit einer geringen Motorleistung auskommt.

Die vorliegende Erfindung wurde anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben. Dem Fachmanne sind jedoch zahlreiche Abwandlungen sowohl des Rotors und des Abrollprofils, als auch des Zentrifugiergefäßes und des Flansches mit der Abrollfläche möglich, ohne das dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird. Beispielsweise ist es möglich, die Abrollfläche 31 des Flansches 32 nicht eben, sondern in einer anderen Abrollform zu halten, wenn dies für eine bestimmte Ausführungsform vorteilhafter sein sollte.

Compur-Electronic GmbH,
München

München, den 22.09.1980
770/Dr.G/Ve/DP-771

Zentrifuge

Patentansprüche:

1. Zentrifuge, insbesondere zum Zentrifugieren von Blut, mit einem Rotor und mit mindestens einem die zu zentrifugierende Substanz aufnehmenden Gefäß, das sich bei drehendem Rotor infolge der Zentrifugalkraft in eine horizontale Lage schwenkt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Rotor (1) und/oder das Gefäß (4) wenigstens ein Abrollprofil (11) in einer zur Rotationsebene senkrechten Ebene aufweist, auf dem das Gefäß (4) bei seiner Schwenkbewegung in seine horizontale Lage (C) und aus seiner horizontalen Lage abrollt.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abrollprofil (11) in Form einer Profilfläche ausgebildet ist.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abrollprofil (11) in Form einer Profilkante ausgebildet ist.
4. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (1) mit dem Abrollprofil (11) ausgebildet ist, und das Gefäß (4) einen Flansch (32) aufweist, der bei der Schwenkbewegung auf dem Abrollprofil (11) des Rotors (1) abrollt.
5. Zentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (32) des Gefäßes (4) eine ebene Fläche (31) aufweist, die bei der Schwenkbewegung auf dem Abrollprofil (11) des Rotors (1) abrollt.
6. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (32) mit dem Gefäß (4) einstückig ausgebildet ist.
7. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Abrollprofil (11) des Rotors (1) angepaßter Flansch (32) auf das Gefäß (4) aufsetzbar ist.
8. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Rotor (1) wenigstens ein Durchbruch (2) zur Aufnahme des Gefäßes (4) vorgesehen ist, und daß der Durchbruch (2) an den quer zur Rotationsrichtung verlaufenden Seiten das Abrollprofil (11) aufweist.

9. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (1) einen Ringbereich (7) mit einer dem Abrollprofil (11) entsprechenden, rotationssymmetrischen Form aufweist, und daß in diesem Ringbereich (7) mehrere Durchbrüche (2) zur Aufnahme der Gefäße (4) vorgesehen sind (Fig. 1 und 2).

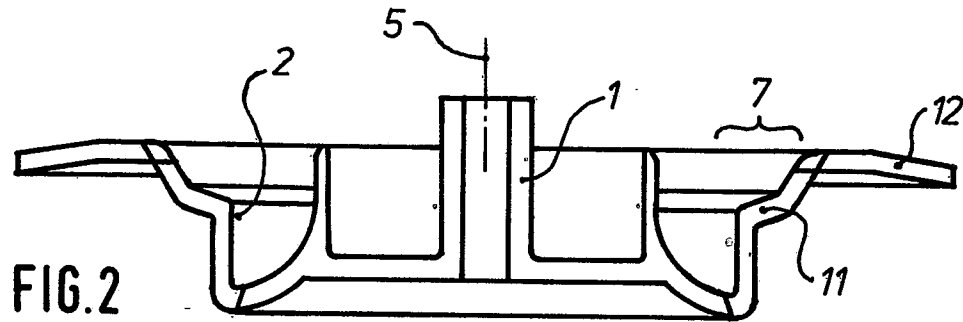


FIG.1

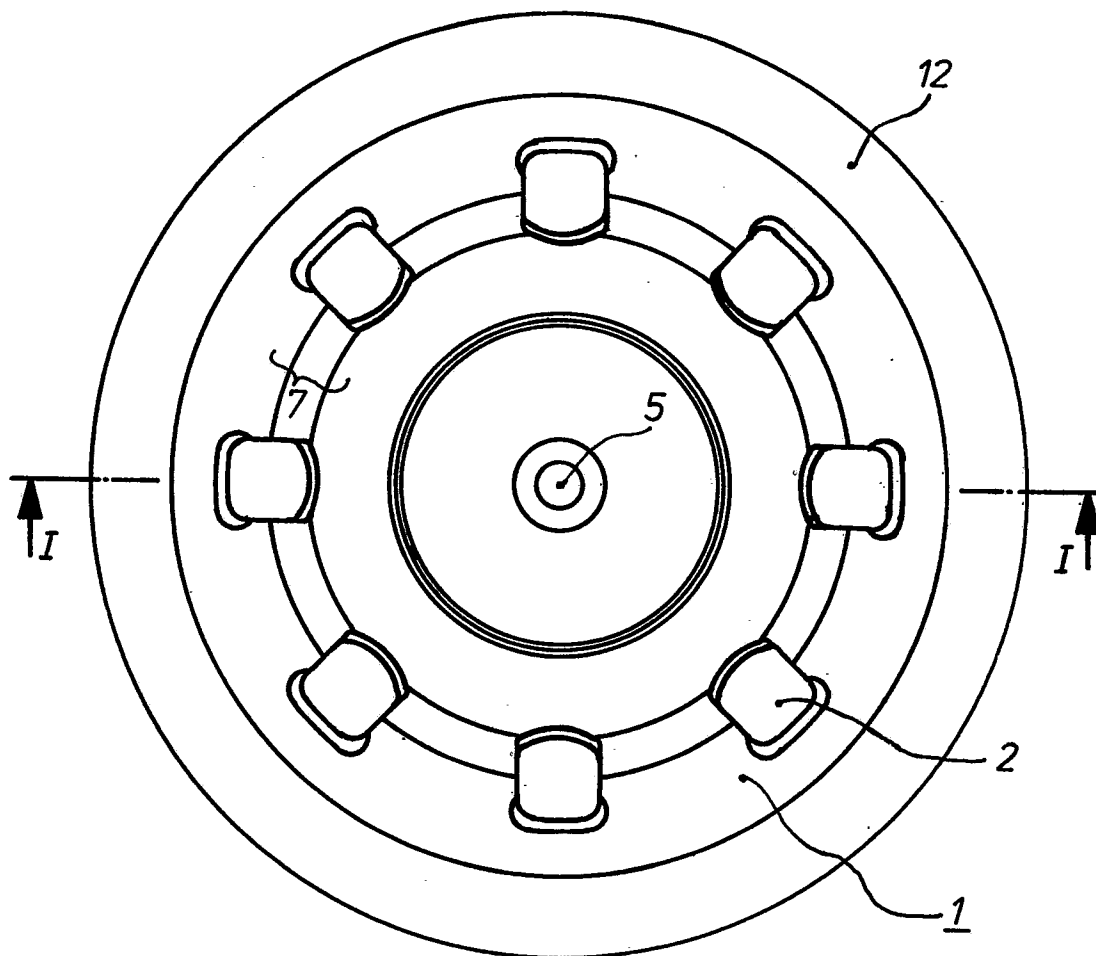


FIG.3

