(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 703 983 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(21) Anmeldenummer: **05700830.2**

(22) Anmeldetag: **12.01.2005**

(51) Int Cl.:
B04B 13/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/000202

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/068081 (28.07.2005 Gazette 2005/30)

(54) ZENTRIFUGE MIT ROTORIDENTIFIZIERUNG MITTELS TRANSPONDER

CENTRIFUGE WITH ROTOR IDENTIFICATION BY MEANS OF A TRANSPONDER

CENTRIFUGEUSE A IDENTIFICATION DE ROTOR AU MOYEN D'UN TRANSPONDEUR

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

(30) Priorität: **14.01.2004 DE 102004002110**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.09.2006 Patentblatt 2006/39

(73) Patentinhaber: **Hermle Labortechnik GmbH**
78564 Wehingen (DE)

(72) Erfinder:
- **HERMLE, Harald**
  78601 Mahlstetten (DE)
- **HAERTEL, Stefan**
  82178 Puchheim (DE)
- **RÖTZER, Christian, Dipl.-Ing.**
  81241 München (DE)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter**
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 714 324
DE-A1- 3 818 594

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 703 983 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zentrifuge mit einem Rotor zur Aufnahme von einer zu zentrifugierenden Probe, wobei der Rotor auf einer Drehwelle lösbar aufsitzt, welche mit einem Antrieb verbunden ist und dem Rotor ein Transponderund diesem an einem statischen Element eine Antenne zugeordnet ist, welche mit einer Schreib- Leseeinheit verbunden ist.

[0002] Das Zentrifugieren einer biologischen oder chemischen Probe zur Trennung der Probenbestandteile erfordert hohe Winkelgeschwindigkeiten. Es ist bekannt, dass ein Anstieg der Winkelgeschwindigkeit schnellere und/oder feiner unterteilte Trennungen ergibt. Aus diesem Grunde wird versucht, die Drehzahl des Rotors so hoch wie möglich anzusetzen.

[0003] Dabei gibt es für verschiedene Proben auch verschiedene Rotoren, die mit einem Grundmodell einer Zentrifuge betrieben werden können. Das heisst, der Rotor soll auswechselbar sein. Für einen bestimmten Trennvorgang wird ein Rotormodell auf der Grundlage der mechanischen Eigenschaften dieses Rotormodells ausgewählt. Die Verfügbarkeit einer Vielzahl von Typen von Rotoren vergrössert die Vielseitigkeit der Zentrifuge in der biologischen und chemischen experimentellen Forschung.

[0004] Jedes Rotormodell hat eine maximale, sichere Nenndrehzahl, die allgemein von den maximal zulässigen, durch Zentrifugalkräfte hervorgerufenen Beanspruchungen und Kräften abhängt. Ein Betrieb oberhalb der Drehzahl, die für einen sicheren Betrieb des Rotors festgelegt ist, kann zu einem katastrophalen Rotorausfall führen. Deshalb ist es ausserordentlich wichtig, dass von der Steuerung einer Zentrifuge erkannt wird, welcher Rotor betrieben wird.

[0005] Bisher bekannte Rotorerkennungen setzen zur Sicherung des drehenden Rotors hauptsächlich induktive oder optische Erkennungssysteme ein. Bei induktiven Systemen wird mittels am Rotor befestigter Magnete in bestimmten kreis- oder ringförmigen Anordnungen sowie verschiedenen Magnetstückzahlen und einem Hallsensor, befestigt am Motor oder Lagerhals des Antriebs sichergestellt, dass nur ein Rotor mit einer bestimmten, erlaubten Drehzahl verwendet wird. Nachteilig bei diesen Systemen sind geringe Abstandstoleranzen von Magneten und Sensorik, Störanfälligkeit bei Verschmutzung und mechanischer Belastung.

[0006] Aus der DE 38 18 594 A1 ist eine Zentrifuge bekannt, bei der am Rotor abtastbare Code-Markierungen vorgesehen sind, die rotorspezifische Daten enthalten. Bei den Markierungen handelt es sich um optisch oder magnetisch abtastbare Markierungen. Ähnliches ist auch in der EP 0 563 191 A2 beschrieben.

[0007] Aus der EP 0 714 324 B1 ist ein Zentrifugensystem bekannt, wobei sich der Rotor in einem Gehäuse mit einem verschliessbaren Deckel befindet. Mit dem Deckel ist ein erstes Transponder-Bauteil verbunden. Ein zweites Transponder-Bauteil befindet sich in einem Knopf, mit dem der Rotor an der Drehwelle befestigt ist. Diese Zuordnung von zwei Transponder-Bauteilen birgt den Nachteil in sich, dass der Deckel des Gehäuses immer verschlossen sein muss, was in vielen Anwendungsfällen nicht notwendig ist. Auch verteuern zwei Transponder-Bauteilen die gesamte Vorrichtung.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Zentrifuge der oben genannten Art zu entwickeln, bei der eine sichere Erkennung des Rotors und einer Vielzahl von Daten des Rotors auf einfache, sichere und geschützte Weise stattfinden kann.

[0009] Zur Lösung der Aufgabe führt, dass in die untere Planfläche des Rotors eine Nut zur Aufnahme des Transponders eingebracht ist.

[0010] Die vorliegende Erfindung kommt somit mit einem einzigen Transponder aus, dem immer an der gleichen Stelle die Antenne zugeordnet ist. Damit können bei der Zuordnung von Antenne und Transponder keine Schwierigkeiten auftreten.

[0011] Bei dem erfindungsgemässen Transponder handelt es sich um ein Empfangs-Sendegerät, das nach dem Abfrage-Antwort-System arbeitet. Ein vom Transponder empfangenes, codiertes Abfragesignal wird entschlüsselt und nach der Erkennung und sonstigen Informationen des Fragenden ausgewertet. Daraufhin wird automatisch ein codiertes, selektiv für den Anfragenden bestimmtes Antwortsignal mit den gewünschten Informationen ausgesendet, das beim Anfragenden ebenfalls automatisch entschlüsselt und ausgewertet wird.

[0012] Bevorzugt werden in dem Transponder alle rotorspezifischen Daten niedergelegt. Dies sind zum Beispiel: Baujahr, Seriennummer der Fertigung, maximaler Zentrifugenaktionsradius, maximaler Drehfrequenz, Parameter für die Antriebsteuerung, Temperatur-Kompensationswerte, zulässige Unwuchtwerte, usw. Ferner sollen in dem Transponder laufend weitere Daten eingespeichert werden können, wie beispielsweise Betriebsstunden, Laufzeiten, Anzahl der Starts, usw.

[0013] Der Transponder ist unempfindlich gegen äussere Einflüsse, wie Verschmutzung, Magnetismus, Vereisung in gekühlten Zentrifugen, viele Chemikalien, Reinigungsmittel sowie mechanischer Reibung, die durch tägliche Handhabung entstehen, ausserdem gegen Temperaturen, die bei üblicher Sterilisation in Autoklaven entstehen.

[0014] An der unteren Planfläche des Rotors in der Nut ist der Transponder weitgehende abgeschirmt. Dies gilt sowohl für mechanische Beanspruchungen als auch vor allem für mögliche Beanspruchungen durch einen Probeninhalt. Wird beim Einsetzen der Probe in entsprechende Ausnehmung in dem Rotor etwas Probeninhalt verschüttet, so gelangt dieser nicht in den Kontakt mit dem Transponder.

[0015] In die Nut kann der Transponder mit einem entsprechenden Klebstoff festgelegt werden.

[0016] Die Antenne wiederum befindet sich bevorzugt gegenüber von dem Transponder, beispielsweise auf oder in einem entsprechenden Motorflansch, welcher den Antrieb von dem Rotor trennt. Die Antenne kann ringförmige ausgestaltet sein.

[0017] Eine derartige gewählte Anordnung der einzelnen Bauelemente ist einfach und zugleich unempfindlich gegen Abstandtoleranzen. Handhabung und Montage sind einfach und aus diesem Grunde sehr wenig störanfällig.

[0018] Die Schreib-Leseeinheit erzeugt bevorzugt an der Antenne ein RF-Feld. Sobald der Rotor auf der Drehwelle montiert wird und sich damit ein Transponder in dem Feld befindet, kann der Transponder ausgelesen und/oder beschrieben werden. Die Schreib-Leseeinheit ist wiederum bevorzugt auf der Steuerplatine der Elektronik angeordnet.

[0019] Der wesentlichste Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass die Zentrifugationsläufe wesentlich kürzer werden, da es nicht mehr notwendig wird, einen der Drehwelle neu aufgesetzten Rotor zum Erkennen erst anlaufen zu lassen und dann wieder abzuschalten. Dies war insbesondere bei schweren Rotoren ein erheblicher Nachteil. Gemäss der vorliegenden Erfindung wird der Rotor unmittelbar nach dem Aufsetzen und dem Befestigen auf der Drehwelle erkannt, indem die im Transponder stehenden Daten ausgelesen werden. Bei erkannter Maschinenzulassung kann sofort ein Verschliessen und Starten der Zentrifuge ohne Verzögerung auf eine eingestellte, beziehungsweise zulässige Drehzahl stattfinden.

[0020] Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist, dass jeder neue Rotor ohne Änderung der Maschinengrundsoftware eingesetzt werden und somit jeder Anwender ohne zusätzlichen Aufwand die Rotoren austauschen kann. Auch der Lieferant des neuen Rotors braucht keine Schulung des Kunden durchzuführen, da die Zentrifuge selbst den Rotor erkennt und die Drehzahl bestimmt. Bei entsprechend niedergelegten Daten erkennt die Steuerung der Zentrifuge auch, wann ein Austausch eines Rotors erfolgen muss, beispielsweise infolge von zu hoher Unwucht oder zu hohem Alter, Betriebsdauer usw.

[0021] Die Programmierung des Transponders erfolgt im übrigen individuellen für jeden Rotor kurz vor dessen Auslieferung.

[0022] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergebe sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in ihrer einzigen Figur eine teilweise geschnitten dargestellte Seitenansicht von Teilen einer erfindungsgemässen Zentrifuge.

[0023] Von einer Zentrifuge ist ein Rotor 1 gezeigt, der schräg nach aussen geneigte Aufnahmen 2 für zu behandelnde Proben aufweist. Dieser Rotor 1 sitzt auf einem konischen Bereich 3 einer Drehwelle 4 auf, wobei eine entsprechende Öffnung 5 in dem Rotor 1 entsprechend konisch ausgebildet ist. Die Festlegung des Rotors 1 auf dem konischen Bereich 3 der Drehwelle 4 erfolgt mittels einer Haube 6 und entsprechenden Befestigungselementen 7.

[0024] In eine untere Planfläche 8 des Rotors 1 ist eine Nut 9 eingeformt und in diese Nut 9 ist ein Transponder 10 eingesetzt und bevorzugt eingeklebt.

[0025] Die Drehwelle 4 wird von einem Antrieb 11 angetrieben. Bei dem Antrieb 11 handelt es sich bevorzugt um einen Elektromotor, der über eine entsprechende Leitung 12 mit einer Versorgungsquelle in Verbindung steht.

[0026] Der Planfläche 8 zugewandt, sitzt auf dem Antrieb 11 ein Motorflansch 13 auf, in dem sich, ebenfalls der Planfläche 8 zugewandt, eine Antenne 14 befindet. Diese Antenne 14 ist ringförmige ausgestaltet und sitzt in einer entsprechend geformten Nut in dem Motorflansch 13.

[0027] Die Antenne 14 steht über eine Leitung 15 mit einer Schreib-Leseeinheit 17 in Verbindung. Diese Schreib-Leseeinheit 17 ist auf der Steuerung 16 integriert.

[0028] Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

[0029] Bereits bei der Herstellung des Rotors 1 werden in dem zu diesem Rotor 1 gehörenden Transponder alle rotorspezifischen Daten abgelegt. Hierzu gehören unter anderem zulässige Unwuchtwerte und die maximale Drehzahl. Wird dieser Rotor 1 auf die Drehwelle 4 aufgesetzt und die Steuerung 16 eingeschaltet, so erkennt die Steuerung 16 über die Antenne 14 sofort diese rotorspezifischen Werte und kann damit den Antrieb 11 steuern.

[0030] Soll der Rotor 1 gegen einen anderen Rotor ausgetauscht werden, da beispielsweise eine andere Drehzahl gewünscht ist, wird dem auszutauschenden Rotor 1 über die Schreib-Leseeinheit 17 in seinen Transponder 10 die Betriebsdauer eingegeben und diese dort gegebenenfalls mit einer bereits vorhandenen Betriebsdauer aufaddiert.

[0031] Nach dem Aufsetzen des neuen Rotors werden dessen Daten von der Schreib-Leseeinheit 17 erkannt, sodass diese wieder die Steuerung des Antriebs entsprechend den neuen Daten übernehmen kann.

Positionszahlenliste

[0032]

1	Rotor	34		67	
2	Aufnahme	35		68	

(fortgesetzt)

3	Konischer Bereich	36		69	
4	Drehwelle	37		70	
5	Öffnung	38		71	
6	Haube	39		72	
7	Befestigungselement	40		73	
8	Planfläche	41		74	
9	Nut	42		75	
10	Transponder	43		76	
11	Antrieb	44		77	
12	Leitung	45		78	
13	Motorflansch	46		79	
14	Antenne	47			
15	Leitung	48			
16	Steuerung	49			
17	Schreib-Leseeinheit	50			
18		51			
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

1. Zentrifuge mit einem Rotor (1) zur Aufnahme von einer zu zentrifugierenden Probe, wobei der Rotor (1) auf einer Drehwelle (4) lösbar aufsitzt, welche mit einem Antrieb (11) verbunden ist und dem Rotor (1) ein Transponder (10) und diesem an einem statischen Element eine Antenne (14) zugeordnet ist, welche mit einer Schreib- Leseeinheit (17) verbunden ist.
   dadurch gekennzeichnet,
   dass in die untere Planfläche (8) des Rotors (1) eine Nut (9) zur Aufnahme des Transponders (10) eingebracht ist.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transponder (10) scheibenförmigen ausgestaltet ist.

3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transponder (10) in die Nut (9) eingeklebt ist.

4. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, das die Antenne (14) auf oder in einem der unteren Planfläche (8) des Rotors (1) zugeordneten Motorflansch (13) angeordnet ist.

5. Zentrifuge nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, das die Antenne (14) ringförmige ausgestaltet ist.

Claims

1. Centrifuge having a rotor (1) for receiving a sample that is to be centrifuged, wherein the rotor (1) is seated detachably on a rotary shaft (4), which is connected to a drive (11), and there is associated with the rotor (1) a transponder (10) and with the transponder on a static element an aerial (14), which is connected to a write/read unit (17), **characterized in**
that a groove (9) for receiving the transponder (10) is introduced into the bottom end face (8) of the rotor (1).

2. Centrifuge according to claim 1, **characterized in that** the transponder (10) is of a disk-shaped design.

3. Centrifuge according to claim 1 or 2, **characterized in that** the transponder (10) is glued into the groove (9).

4. Centrifuge according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the aerial (14) is disposed on or in.a motor flange (13) associated with the bottom end face (8) of the rotor (1).

5. Centrifuge according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the aerial (14) is of an annular design.

Revendications

1. Centrifugeuse avec un rotor (1) destinée à recevoir un échantillon à centrifuger, le rotor (1) étant placé de manière amovible sur un arbre de rotation (4) qui est connecté à un entraînement (11), et au rotor (1) étant associé un transpondeur (10) et à ce dernier étant associé, à un élément statique, une antenne (14) qui est reliée à une unité d'écriture-lecture (17),
caractérisée par le fait,
que dans la face plane (8) du rotor (1) est prévue une rainure (9) destinée à recevoir le transpondeur (10).

2. Centrifugeuse selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le transpondeur (10) est réalisé en forme de disque.

3. Centrifugeuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** le transpondeur (10) est collé dans la rainure (9).

4. Centrifugeuse selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** l'antenne (14) est disposée sur ou dans une bride de moteur (13) associée à la face plane inférieure (8) du rotor (1).

5. Centrifugeuse selon au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** l'antenne (14) est réalisée de forme annulaire.

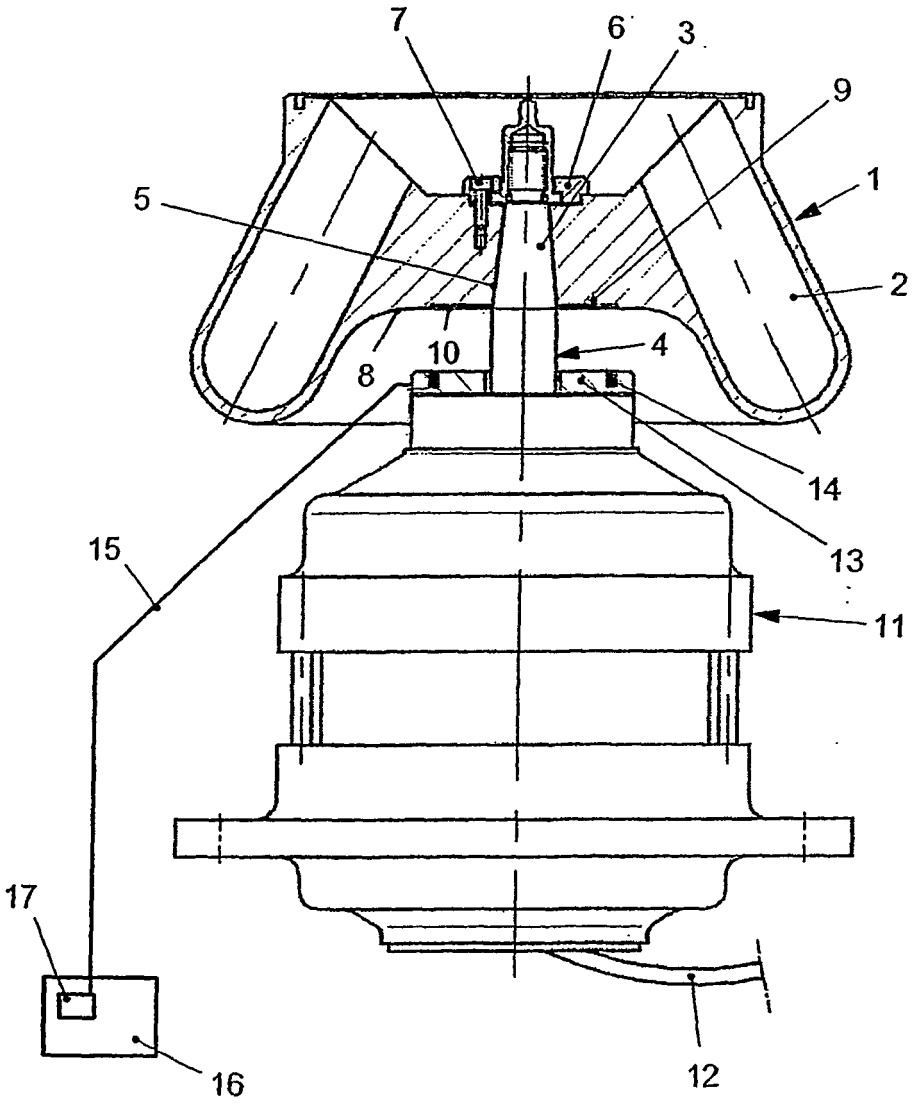


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3818594 A1 **[0006]**
- EP 0563191 A2 **[0006]**
- EP 0714324 B1 **[0007]**