



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Drehteller einer Zentrifuge mit mindestens einem darauf angebrachten Schwenkteller.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiter eine Zentrifuge mit einem erfindungsgemäßen Drehteller.

**[0003]** Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Rotieren und/oder Verschwenken von mindestens einem auf einem Drehteller einer Zentrifuge angeordneten Schwenkteller.

**[0004]** Derartige Drehteller sind bekannt und finden beispielsweise Anwendung im Bereich der Mikrofluidik. Hierbei kann eine Mikrofluidikanordnung auf dem Drehteller platziert werden, die durch die Rotation des Drehtellers in der Zentrifuge einer Kraft ausgesetzt wird. Die Richtung der Kraft relativ zur Mikrofluidikanordnung kann hierbei durch die Ausrichtung des Schwenktellers bestimmt werden. Beispielsweise kann die Ausrichtung des Schwenktellers festgelegt werden und anschließend die Zentrifuge gestartet werden. Die Kraft wirkt dann in einer vorbestimmten Richtung auf die Mikrofluidikanordnung. Zum Ändern der Ausrichtung des Schwenktellers ist dann jedoch ein Anhalten der Zentrifuge erforderlich. Der Schwenkteller kann auch federnd gelagert werden, sodass die Ausrichtung der Mikrofluidikanordnung von der auf sie wirkenden Kraft und beispielsweise der Drehzahl des Drehtellers abhängig ist. Diese Anordnung ermöglicht jedoch keine beliebige Kombination von Drehzahl oder Kraft und Ausrichtung der Mikrofluidikanordnung.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Gebrauchseigenschaften derartiger Drehteller zu verbessern.

**[0006]** Zur Lösung der genannten Aufgabe sind erfindungsgemäß die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Insbesondere wird somit zur Lösung der genannten Aufgabe bei Drehtellern der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers relativ zu dem Drehteller durch einen rotatorisch von dem Drehteller entkoppelten Antrieb antreibbar ist.

**[0007]** Somit kann eine Verstellung der Schwenkteller unabhängig von der Drehzahl der Zentrifuge erfolgen. Die Verstellung der Schwenkteller kann bei laufendem Betrieb der Zentrifuge erfolgen. Außerdem kann der Antrieb der Bewegung des Schwenktellers stationär sein. Auf den Antrieb wirkende Kräfte werden damit gegenüber einem auf dem Drehteller angebrachten Antrieb stark vermindert. Der Schwenkteller muss nicht notwendigerweise tellerartig ausgebildet sein. Der Schwenkteller kann auch eine rotier- und/oder schwenkbare Klammer oder Klemme sein.

**[0008]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Schwenkteller eine Halterung für einen Probenträger umfasst.

**[0009]** Somit kann ein Probenträger auf einem Schwenkteller angeordnet sein. Der Probenträger kann beispielsweise eine Mikrofluidikanordnung umfassen.

**[0010]** Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass eine Ausrichtung des Schwenktellers eine Verriegelung des Probenträgers an dem Schwenkteller bestimmt.

5 **[0011]** Somit kann ein einfaches Feststellen und/oder Lösen des Probenträgers an dem Schwenkteller erfolgen, beispielsweise durch manuelles Drehen des Schwenktellers mit dem Probenträger.

10 **[0012]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass mehrere Schwenkteller durch ein Getriebe, insbesondere ein Zahnradgetriebe, mit einer Antriebsstange verbunden sind. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Schwenkteller synchron rotierbar und/oder schwenkbar sind.

15 **[0013]** Somit können mehrere oder alle Schwenkteller in gleicher Weise bewegt werden. Unter Verwendung des Drehtellers durchgeführte Experimente können somit Anforderungen an die Qualitätssicherung genügen.

20 **[0014]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass eine Translationsbewegung des Antriebs mittels eines Getriebes in eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung, insbesondere der Schwenkteller, übersetzt wird.

25 **[0015]** Somit kann beispielsweise eine Hubbewegung eines stationären Antriebs zum Antrieb einer Rotations- und/oder Schwenkbewegung verwendet werden. Rotations- und/oder Schwenkbewegungen der Schwenkteller sind unabhängig von der Rotation des Drehtellers ausführbar. Der Translationsvektor des Antriebs kann parallel, insbesondere deckungsgleich, zur Drehachse des Drehtellers geführt werden. Eine gegenseitige Beeinträchtigung von Translationsbewegung des Antriebs und Rotationsbewegung des Drehtellers kann vermindert oder vermieden werden.

30 **[0016]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass in der Drehachse des Drehtellers eine Spindel und eine Spindelmutter angeordnet sind, wobei eines dieser Teile an dem Drehteller fixiert ist und das andere Teil in Drehrichtung des Drehtellers rotierbar ist.

35 **[0017]** Somit kann eine Translationsbewegung eines der beiden genannten Teile in eine Rotationsbewegung eines der Teile umgesetzt werden.

40 **[0018]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers durch eine Rotationsbewegung der Spindel und/oder der Spindelmutter antreibbar ist.

45 **[0019]** Somit kann eine Rotationsbewegung eines der beiden genannten Teile eine Bewegung des Schwenktellers antreiben. Die Rotationsbewegung eines der beiden genannten Teile kann beispielsweise von einer Translationsbewegung eines der Teile angetrieben werden.

50 **[0020]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass eine vorzugsweise axiale Translationsbewegung einer in der Drehachse des Drehtellers angeordneten Spindel und/oder Spindelmutter durch ei-

ne Translationsbewegung einer rotatorisch von dem Drehteller entkoppelten Antriebsstange antreibbar ist.

**[0021]** Somit kann ein stationärer Antrieb zur Steuerung der Bewegung der Schwenkteller verwendet werden. Der Antrieb kann beispielsweise eine in der Drehachse des Drehtellers liegende Antriebsstange bewegen, die nicht rotierbar gefertigt sein muss. Es kann auch eine Translationsbewegung eines in der Rotationsachse des Drehtellers liegenden Teils zur Einstellung der Bewegung der Schwenkteller unabhängig von einer Rotation desselben Teils verwendet werden.

**[0022]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die rotatorische Entkopplung des Antriebs von dem Drehteller durch ein Wälzlager realisiert wird.

**[0023]** Das Wälzlager kann ein Kugellager sein. Das Wälzlager kann axial belastbar sein, um eine Translationsbewegung auf ein rotierendes Element an dem Drehteller weiterzuleiten.

**[0024]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Schwenkteller und/oder ein an einer Halterung eines Schwenktellers angebrachter Proben­träger beheizbar ist.

**[0025]** Somit können die Proben­träger je nach Anforderungen der durchzuführenden Behandlungen der Proben temperiert werden.

**[0026]** Alternativ oder zusätzlich sind zur Lösung der genannten Aufgabe erfindungsgemäß die Merkmale des nebengeordneten, auf eine Zentrifuge gerichteten Anspruchs vorgesehen. Insbesondere wird somit zur Lösung der genannten Aufgabe bei Zentrifugen der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass sie über einen erfindungsgemäßen Drehteller verfügen.

**[0027]** Somit können die Vorteile eines erfindungsgemäßen Drehtellers in einer Zentrifuge genutzt werden.

**[0028]** Alternativ oder zusätzlich sind zur Lösung der genannten Aufgabe erfindungsgemäß die Merkmale des nebengeordneten, auf ein Verfahren zum Rotieren und/oder Verschwenken von einem auf einem Drehteller einer Zentrifuge angeordneten Schwenkteller gerichteten Anspruchs vorgesehen. Insbesondere wird somit zur Lösung der genannten Aufgabe bei Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers von einem rotatorisch von dem Drehteller entkoppelten Antrieb angetrieben wird.

**[0029]** Somit kann ein stationärer Antrieb zum Festlegen einer Bewegungsposition eines Schwenktellers genutzt werden. Der Schwenkteller kann während des Betriebs der Zentrifuge rotiert und/oder verschwenkt werden.

**[0030]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers durch eine Translationsbewegung angetrieben wird, insbesondere welche Translationsbewegung von einer Antriebsstange ausgeführt wird und/oder eine Hubbewegung ist.

**[0031]** Somit kann ein Antrieb verwendet werden, der eine Translationsbewegung antreibt. Ein Antrieb, der eine Rotationsbewegung antreibt, kann zum Antrieb des Drehtellers benutzt werden. Der Antrieb des Drehtellers und der Antrieb des Schwenktellers sind entkoppelt. Insbesondere kann ein Translationsfreiheitsgrad eines Teils zur Bewegung der Schwenkteller genutzt werden, während ein Rotationsfreiheitsgrad desselben Teils durch die Drehung des Drehtellers belegt wird und/oder diese antreibt.

**[0032]** Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben, ist jedoch nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Ansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen des Ausführungsbeispiels.

**[0033]** Es zeigt:

20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Drehtellers.

**[0034]** Fig. 1 zeigt schematisch einen erfindungsgemäßen Drehteller 1, der mit einer Zentrifuge 2 verwendet werden kann. Auf dem Drehteller 1 sind Schwenkteller 3 angebracht. Eine Rotationsbewegung 4 der Schwenkteller 3 relativ zu dem Drehteller 1 kann durch einen rotatorisch von dem Drehteller 1 entkoppelten Antrieb 5 angetrieben werden. Die Schwenkteller 3 verfügen über eine Halterung 6 für einen Proben­träger 7. Der Schwenkteller 3 und/oder ein an einer Halterung 6 eines Schwenktellers 3 angebrachter Proben­träger 7 können beheizbar sein. Die Schwenkteller 3 sind über ein Getriebe 8 verbunden, welches als Zahnradgetriebe 9 ausgeführt ist.

**[0035]** Das Getriebe 8 ist so ausgebildet, dass eine Translationsbewegung 10 des Antriebs 5 zu einer Rotationsbewegung 4 der Schwenkteller 3 führt. In der Drehachse D1 des Drehtellers 1 sind eine an dem Drehteller 1 fixierte Spindel 11 und eine in Drehrichtung 12 des Drehtellers 1 rotierbare Spindelmutter 13 angeordnet. Das Getriebe ist ferner so ausgeführt, dass eine Rotationsbewegung 4 der Schwenkteller 3 durch eine Rotationsbewegung 4 der Spindelmutter 13 antreibbar ist. Die Rotationsbewegung 4 der Spindelmutter 13 wird durch eine axialen Translationsbewegung 10 der Spindelmutter 13 verursacht, die von einer Translationsbewegung 10, in diesem Fall einer Hubbewegung, einer rotatorisch von dem Drehteller 1 entkoppelten Antriebsstange 14 angetrieben.

**[0036]** Die rotatorische Entkopplung des Antriebs 5 von dem Drehteller 1 wird durch ein Wälzlager 15 realisiert. Das Wälzlager 15 ist als Axialkugellager 16 mit einem Innenring 17, einem Außenring 18 und Kugeln 19 ausgeführt.

### Bezugszeichenliste

**[0037]**

- 1 Drehteller
- 2 Zentrifuge
- 3 Schwenkteller
- 4 Rotationsbewegung
- 5 Antrieb
- 6 Halterung
- 7 Probenträger
- 8 Getriebe
- 9 Zahnradgetriebe
- 10 Translationsbewegung
- 11 Spindel
- 12 Drehrichtung
- 13 Spindelmutter
- 14 Antriebsstange
- 15 Wälzlager
- 16 Axialkugellager
- 17 Innenring
- 18 Außenring
- 19 Kugeln
- D1 Drehachse

#### Patentansprüche

1. Drehteller (1) einer Zentrifuge (2) mit mindestens einem darauf angebrachten Schwenkteller (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung (4) des Schwenktellers (3) relativ zu dem Drehteller (1) durch einen rotatorisch von dem Drehteller (1) entkoppelten Antrieb (5) antreibbar ist. 25
  2. Drehteller (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schwenkteller (3) eine Halterung (6) für einen Probenträger (7) umfasst, insbesondere wobei eine Ausrichtung des Schwenktellers (3) eine Verriegelung des Probenträgers (7) an dem Schwenkteller (3) bestimmt. 30
  3. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schwenkteller (3) durch ein Getriebe (8), insbesondere ein Zahnradgetriebe (9), miteinander verbunden sind, insbesondere wobei die Schwenkteller (3) synchron rotierbar und/oder schwenkbar sind. 35
  4. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Translationsbewegung (10) des Antriebs (5) mittels eines Getriebes (9) in eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung (4), insbesondere der Schwenkteller (3), übersetzt wird. 40
  5. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Drehachse (D1) des Drehtellers (1) eine Spindel (11) und eine Spindelmutter (13) angeordnet sind, wobei eines dieser Teile (11, 13) an dem Drehteller (1) fi- 45
6. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung (4) des Schwenktellers (3) durch eine Rotationsbewegung (4) der Spindel (11) und/oder der Spindelmutter (13) antreibbar ist. 50
  7. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vorzugsweise axiale Translationsbewegung (10) einer in der Drehachse (D1) des Drehtellers (1) angeordneten Spindel (11) und/oder Spindelmutter (13) durch eine Translationsbewegung (10) einer rotatorisch von dem Drehteller (1) entkoppelten Antriebsstange (14) antreibbar ist. 55
  8. Drehteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotatorische Entkopplung des Antriebs (5) von dem Drehteller (1) durch ein Wälzlager (15) realisiert wird. 60
  9. Drehteller (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkteller (3) und/oder ein an einer Halterung (6) eines Schwenktellers (3) angebrachter Probenträger (7) beheizbar ist. 65
  10. Zentrifuge (2) mit einem Drehteller (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 70
  11. Verfahren zum Rotieren und/oder Verschwenken von einem auf einem Drehteller (1) einer Zentrifuge (2) angeordneten Schwenkteller (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers (3) von einem rotatorisch von dem Drehteller (1) entkoppelten Antrieb (5) angetrieben wird. 75
  12. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotations- und/oder Schwenkbewegung des Schwenktellers (3) durch eine Translationsbewegung angetrieben wird, insbesondere welche Translationsbewegung von einer Antriebsstange (14) ausgeführt wird und/oder eine Hubbewegung ist. 80

Fig. 1

