

(19)



(11)

EP 2 971 322 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(51) Int Cl.:
D06F 35/00 ^(2006.01) **D06F 37/02** ^(2006.01)
D06F 37/16 ^(2006.01) **D06F 37/30** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14708279.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/054421

(22) Anmeldetag: **07.03.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/139871 (18.09.2014 Gazette 2014/38)

(54) WASCHVERFAHREN UND WASCHVORRICHTUNG

WASHING METHOD AND WASHING DEVICE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE LAVAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **JUCHLI, Daniel**
CH-4303 Kaiseraugst (CH)
- **MARCOS, Carine**
F-68870 Bartenheim (FR)

(30) Priorität: **13.03.2013 CH 593132013**

(74) Vertreter: **Bohest AG**
Holbeinstrasse 36
4051 Basel (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.2016 Patentblatt 2016/03

(73) Patentinhaber: **Chemspeed Technologies AG**
4414 Füllinsdorf (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 340 063 DE-A1- 10 143 439
DE-A1- 10 206 620 JP-A- 2000 246 082
US-A1- 2008 280 315 US-A1- 2009 281 663

(72) Erfinder:
• **GUELLER, Rolf**
CH-5027 Herznach (CH)

EP 2 971 322 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Waschen eines textilen Waschguts.

[0002] In der Waschmittelindustrie wird ständig an der Verbesserung von waschaktiven Substanzen, Substanzgemischen und Waschmittelformulierungen gearbeitet. Die Überprüfung der Wirksamkeit der waschaktiven Substanzen etc. wird dabei üblicherweise auch mittels Testwaschungen durchgeführt, wobei aus der waschaktiven Substanz oder Formulierung eine Waschflüssigkeit zubereitet wird und dann ein gezielt verschmutztes textiles Waschgut (Substrat) mit dieser Waschflüssigkeit unter definierten Verhältnissen (z.B. Temperatur) gewaschen wird. Das gewaschene textile Waschgut wird dann im Hinblick auf die Wirksamkeit der waschaktiven Substanz unter den angewandten Verhältnissen untersucht. Um möglichst viele waschaktive Substanzen in unterschiedlichen Formulierungen und Konzentrationen und in Kombination mit unterschiedlichen textilen Substraten untersuchen zu können, sind oft sehr grosse Anzahlen von Testwaschungen erforderlich, die insgesamt sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Dies ist insbesondere aus Kostengründen unerwünscht. Ein weiterer Nachteil beim Waschen - egal ob in Forschung und Entwicklung von Waschprodukten oder in der effektiven Anwendung selbst - ist, dass die heute bekannten Waschverfahren in der Regel auf signifikanten mechanischen Einwirkungen auf das Waschgut beruhen, wodurch dieses strapaziert wird.

[0003] Die DE 102 06 620 A1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Testen der Einwirkung von Flüssigkeiten auf ein Flächengebilde, bei denen das Flächengebilde zwischen zwei mit Vertiefungen versehenen Elementen angeordnet wird. Die Vertiefungen bilden Kammern, in denen sich die zu testenden Flüssigkeiten befinden. Die Elemente mit dem dazwischenliegenden Flächengebilde sind an einer Welle aufgehängt und werden zum Testen der Einwirkung der Flüssigkeiten rotiert. Zur Erhöhung des Flüssigkeitsaustauschs zwischen den durch das Flächengebilde unterteilten Kammersegmenten kann vorteilhafterweise ein kleines Loch im Flächengebilde im benetzten Bereich angebracht werden.

[0004] In der US 2009/281663 A1, JP 2000-246082 A und DE 101 43 439 A1 sind Mischvorrichtungen zum Mischen von Materialien mittels dual asymmetrischen Zentrifugierens offenbart, die jeweils mehrere Mischbehälter aufweisen. Waschvorrichtungen oder das Waschen eines textilen Waschguts werden darin nicht erwähnt.

[0005] Die US 2008/280315 A1 beschreibt Stoffproben zum Testen der Waschleistung von Enzymen und in der EP 1 340 063 A1 sind Verfahren zum Testen der Waschwirksamkeit von chemischen Verbindungen offenbart.

[0006] Ausgehend von der DE 102 06 620 A1 als nächstliegendem Stand der Technik liegt der Erfindung

die Aufgabe zugrunde, ein effizienteres, sehr gut wirksames und kurze Waschzeiten benötigendes Waschverfahren sowie eine entsprechende Waschvorrichtung für textile Waschgüter zur Verfügung zu stellen, welche zudem die Voraussetzungen für ein automatisiertes Handling schaffen und im Weiteren das Waschgut nicht durch mechanische Einwirkung negativ beeinflussen. Auf die Anbringung von Löchern im Waschgut soll verzichtet werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Waschverfahren und eine Waschvorrichtung gelöst, wie sie durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 bzw. des unabhängigen Patentanspruchs 15 spezifiziert sind. Weitere vorteilhafte Aspekte ergeben sich aus den Merkmalen der jeweils abhängigen Patentansprüche.

[0008] In seiner grundlegenden Ausführungsform umfasst das erfindungsgemässe Verfahren zum Waschen eines textilen Waschguts die folgenden Schritte:

- Einbringen des Waschguts und einer Waschflüssigkeit in fertiger Form oder in Form von Komponenten in eine Waschzelle eines Waschbehälters und
- duales asymmetrisches Zentrifugieren des mit dem Waschgut und der Waschflüssigkeit beladenen Waschbehälters, wobei der Waschbehälter um eine ausserhalb des Waschbehälters verlaufende primäre Achse und gleichzeitig um eine durch den Waschbehälter verlaufende und zur primären Achse in einem spitzen Winkel stehende sekundäre Achse rotiert wird.

[0009] Beim erfindungsgemässen Waschverfahren erfolgt das Waschen nicht in erster Linie auf klassische Weise durch mechanische Bewegung des Waschguts innerhalb des Waschbehälters, sondern diffusionsbasiert, d.h. durch beschleunigte Diffusion der Waschflüssigkeit durch das Waschgut und des Schmutzes aus dem Waschgut heraus. Die Diffusion der Waschflüssigkeit wird durch die Kombination der beim dualen asymmetrischen Zentrifugieren in zwei unterschiedlichen Ebenen bewirkten Beschleunigungskräfte erreicht. Durch die erfindungsgemässe Anwendung des Prinzips der dualen asymmetrischen Zentrifugierung wird der Waschvorgang intensiviert und erheblich beschleunigt, so dass der eigentliche Waschvorgang nur sehr wenig Zeit in Anspruch nimmt (typischerweise etwa 1 Minute oder weniger).

[0010] Vorzugsweise verläuft die sekundäre Achse möglichst mittig durch den Waschbehälter, im Falle eines zylindrischen Waschbehälters also durch die Zylinderachse des Waschbehälters. Dadurch werden Unwuchten weitestgehend vermieden.

[0011] Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird das Waschgut fixiert oder auch planarisiert im Waschbehälter angeordnet und in fixiertem bzw. planarisiertem Zustand gewaschen. Speziell wird dazu das Waschgut im Waschbehälter so aufgespannt,

dass es innerhalb der Waschzelle des Waschbehälters im Wesentlichen fixiert oder eben ist. Dies bewirkt, dass das Waschgut nicht durch den Waschvorgang selbst zerknittert wird. Dies hat den Vorteil, dass das Waschgut nach dem Waschen noch fixiert bzw. planar ist und dadurch direkt und ohne weitere Vorbereitung z.B. hinsichtlich des Waschergebnisses untersucht werden kann.

[0012] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird ein mit zwei oder mehr Waschzellen ausgestatteter Waschbehälter verwendet, in welche Waschzellen jeweils Waschgut und Waschflüssigkeit eingebracht werden. Die Verwendung eines solchen Waschbehälters mit mehreren Waschzellen hat den Vorteil, dass Serienwaschungen simultan in einem einzigen Waschvorgang durchgeführt werden können.

[0013] Vorteilhafterweise wird dabei ein Waschbehälter verwendet, dessen Waschzellen innerhalb des Waschbehälters in zwei oder mehr Ebenen angeordnet sind. Dies erlaubt die Unterbringung von vielen Waschzellen in einem verhältnismässig kleinen Waschbehälter, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn handelsübliche Zentrifugen zum Einsatz kommen sollen, bei denen die Grösse des Waschbehälters Beschränkungen unterworfen ist.

[0014] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden in die Waschzellen zumindest teilweise unterschiedliche Waschflüssigkeiten und/oder zumindest teilweise unterschiedliches Waschgut eingebracht. Dies erlaubt simultane Serientestwaschungen mit unterschiedlichen Waschflüssigkeiten und/oder unterschiedlichem Waschgut.

[0015] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird in die Waschzelle bzw. die Waschzellen des Waschbehälters zusätzlich ein inertes granulares Material, insbesondere in Form von Glasperlen, eingebracht. Dabei steigern die als Waschkörper wirkenden Körner bzw. Perlen den Wascheffekt.

[0016] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Temperatur der Waschflüssigkeit in der Waschzelle bzw. den Waschzellen des Waschbehälters während des Waschvorgangs geregelt werden. Das kann z.B. durch im Waschbehälter vorgesehene Heizmittel und/oder Kühlmittel realisiert werden. Auf diese Weise kann die Wirksamkeit der Waschflüssigkeit unter verschiedenen Temperaturbedingungen untersucht werden.

[0017] Alternativ kann die Temperatur der Waschflüssigkeit im Waschbehälter auch vor dem Waschvorgang auf einen gewünschten Sollwert eingestellt und dann während des Waschvorgangs konstant gehalten werden, wobei letzteres durch Einsatz eines wärmeisolierten Waschbehälters erreicht werden kann.

[0018] Vorteilhafterweise kann der Verlauf der Temperatur der Waschflüssigkeit während des Waschvorgangs protokolliert werden.

[0019] Vorteilhafterweise wird die Waschflüssigkeit nach dem Waschen aus der Waschzelle bzw. den Waschzellen des Waschbehälters durch einachsigen

Zentrifugieren abgeführt. Dies hat den Vorteil, dass das gewaschene Waschgut dem Waschbehälter in praktisch trockenem Zustand entnommen werden kann.

[0020] Vorteilhafterweise wird dabei ein Waschbehälter eingesetzt, der mindestens eine öffnen- und verschliessbare Ablassöffnung aufweist, wobei die Ablassöffnung während des einachsigen Zentrifugierens offen gehalten wird.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Waschvorgang in einer um zwei Achsen dual asymmetrisch zentrifugierenden Vorrichtung durchgeführt wird und das Abführen der Waschflüssigkeit nach dem Waschvorgang in derselben Vorrichtung durchgeführt wird, wobei die Vorrichtung während des Abführens der Waschflüssigkeit nur um eine der beiden Achsen zentrifugiert.

[0022] Hinsichtlich der Waschvorrichtung besteht das Wesen der Erfindung im Folgenden: Eine Vorrichtung zum Waschen eines textilen Waschguts umfasst

- einen Waschbehälter zur Aufnahme des Waschguts und einer Waschflüssigkeit in fertiger Form oder in Form von Einzelkomponenten, wobei der Waschbehälter Mittel zum Fixieren des Waschguts aufweist,
- Mittel zur Halterung des Waschbehälters und
- Mittel zum dual asymmetrischen Zentrifugieren des Waschbehälters um eine primäre Achse und eine sekundäre Achse, wobei die primäre Achse ausserhalb des Waschbehälters verläuft und die sekundäre Achse durch den Waschbehälter verläuft und zur primären Achse in einem spitzen Winkel steht.

[0023] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist die Waschvorrichtung zwischen einer ersten und einer zweiten Betriebsweise umstellbar ausgebildet, wobei in der ersten Betriebsweise der Waschbehälter um beide Achsen rotiert und wobei in der zweiten Betriebsweise der Waschbehälter nur um eine der beiden Achsen, vorzugsweise um die primäre Achse, rotiert.

[0024] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Waschvorrichtung erste Antriebsmittel zum rotativen Antrieb des Waschbehälters um die primäre Achse und mit den ersten Antriebsmitteln kuppel- und entkuppelbare zweite Antriebsmittel zum rotativen Antrieb des Waschbehälters um die sekundäre Achse auf.

[0025] Vorteilhafterweise ist der Waschbehälter mit mindestens einer verschliessbaren und öffnenbaren Ablassöffnung zur Abführung von Waschflüssigkeit aus dem Waschbehälter ausgebildet.

[0026] Weiters ist es vorteilhaft, wenn die Mittel zum Fixieren des Waschguts Mittel zum planarisierten Fixieren des Waschguts sind.

[0027] Zweckmässigerweise weist der Waschbehälter zwei oder mehr Waschzellen zur Aufnahme des Waschguts und der Waschflüssigkeit auf.

[0028] Das erfindungsgemässe Waschverfahren und die erfindungsgemässe Waschvorrichtung sind speziell für die Durchführung von Testwaschungen in der For-

sung und Entwicklung z.B. der Waschmittelindustrie vorgesehen. Sie lassen sich aber grundsätzlich auch für andere Waschprozesse anwenden.

[0029] Im Folgenden werden das erfindungsgemässe Waschverfahren und die erfindungsgemässe Waschvorrichtung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1-2 - eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Waschverfahrens;
- Fig. 3-4 - eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Waschvorrichtung;
- Fig. 5a-5d - eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Waschverfahrens;
- Fig. 6a-6b - eine schematische Darstellung von zwei Detailvarianten der Waschvorrichtung;
- Fig. 7 - eine schematische Darstellung eines Waschbehälters der Waschvorrichtung;
- Fig. 8-9 - eine Variante eines Waschbehälters in zwei Schnittdarstellungen;
- Fig. 10-11 - schematische Darstellungen von zwei weiteren Varianten eines Waschbehälters und
- Fig. 12a-12b - einen weiteren Waschbehälter in zwei Funktionsstellungen.

[0030] Für die nachstehende Beschreibung gilt die folgende Festlegung: Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen angegeben, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungsteil nicht erwähnt, so wird auf deren Erläuterung in vorangehenden oder nachfolgenden Beschreibungsteilen verwiesen. Umgekehrt sind zur Vermeidung zeichnerischer Überladung für das unmittelbare Verständnis weniger relevante Bezugszeichen nicht in allen Figuren eingetragen. Hierzu wird auf die jeweils übrigen Figuren verwiesen.

[0031] Die grundlegenden Schritte des erfindungsgemässen Waschverfahrens sind in den Figuren 1 und 2 dargestellt:

In einem vorbereitenden Schritt wird gemäss Fig. 1 ein zu waschendes textiles Waschgut T in einen zunächst offenen Waschbehälter 1 eingebracht. Ebenso wird eine abgemessene Menge einer Waschflüssigkeit W, entweder in fertiger Form oder in Form

von Einzelkomponenten, in den Waschbehälter 1 eingebracht. Der Waschbehälter 1 hat typischerweise eine zylindrische Form und umfasst ein becherförmiges Bodenteil 11 und ein Deckelteil 12. Die Achse des Waschbehälters 1 ist mit 1a bezeichnet. Der Innenraum des Waschbehälters 1 bildet eine Waschzelle 10.

[0032] Anschliessend wird der Waschbehälter 1 durch Aufsetzen des Deckels 12 auf das Bodenteil 11 dicht verschlossen. Die behälter- und deckelseitig vorgesehenen Mittel zum dichten Fixieren des Deckels sind konventionell und der Einfachheit halber nicht dargestellt. Das Verschliessen des Waschbehälters ist je nach Beladung und Form des Waschbehälters nicht zwingend erforderlich.

[0033] Der folgende eigentliche Waschschrift ist in Fig. 2 skizziert. Dabei wird der verschlossene (oder gegebenenfalls offene) Waschbehälter 1 mit dem in ihm befindlichen Waschgut T und der Waschflüssigkeit W einer dualen asymmetrischen Zentrifugierung unterworfen. Darunter ist zu verstehen, dass der Waschbehälter 1 gleichzeitig um zwei Rotationsachsen A_1 und A_2 rotiert wird. Die erste, primäre Rotationsachse A_1 verläuft ausserhalb des Waschbehälters 1, so dass also der Waschbehälter 1 als Ganzes auf einer kreisförmigen Bahn die primäre Rotationsachse A_1 umläuft. Diese Kreisbewegung ist durch den Pfeil P_1 angedeutet. Die zweite, sekundäre Rotationsachse A_2 verläuft durch den Waschbehälter 1 und fällt vorzugsweise mit dessen eigener Achse 1a zusammen. Die sekundäre Rotationsachse A_2 ist räumlich so ausgerichtet, dass sie mit der primären Rotationsachse A_1 einen spitzen Winkel α von zwischen 10° und 80° , vorzugsweise zwischen 20° und 70° , noch bevorzugter zwischen 30° und 60° , typischerweise ca. 40° , einschliesst. Der Waschbehälter 1 dreht sich somit gleichzeitig auch um sich selbst, wobei diese Rotationsbewegung durch den Pfeil P_2 angedeutet ist.

[0034] Diese duale asymmetrische Zentrifugierung wird nun während einer vorgegebenen Waschkdauer durchgeführt. Aufgrund der dabei auftretenden, in zwei verschiedenen Ebenen wirkenden Zentrifugalkräfte diffundiert die Waschflüssigkeit W vielfach durch das textile Waschgut T hin und zurück, wobei eine sehr intensive Waschwirkung erreicht wird, indem der Schmutz sehr rasch aus dem Waschgut herausdiffundiert und homogen in der Waschflüssigkeit verteilt wird.

[0035] Die Rotationsgeschwindigkeiten um die beiden Rotationsachsen A_1 und A_2 werden empirisch so eingestellt, dass einerseits möglichst hohe Zentrifugalbeschleunigungen und kurze Waschkauern (Zentrifugierungsdauern) erreicht werden, andererseits aber das Waschgut nicht beschädigt wird. Zentrifugalbeschleunigungswerte von 30 bis zu 5000 m/s^2 , vorzugsweise von 2500 bis zu 3500 m/s^2 , sind für die Praxis brauchbare Werte. Damit lassen sich Waschkauern von etwa 1 Minute oder sogar noch weniger erreichen.

[0036] Nach der dualen asymmetrischen Zentrifugie-

rung wird der Waschbehälter 1 geöffnet (sofern er zuvor verschlossen wurde) und das gewaschene Waschgut T sowie die Waschflüssigkeit W werden entnommen, wobei die Waschflüssigkeit üblicherweise entsorgt oder gegebenenfalls auch analysiert wird, z.B. daraufhin, wie definierter Schmutz von der Waschflüssigkeit gebunden wird oder welche Konzentrationen vorhanden sind. Die Entleerung des Waschbehälters 1 kann vorzugsweise durch Zentrifugieren erfolgen.

[0037] Im Folgenden ist anhand der Figuren 3 und 4 ein Ausführungsbeispiel einer zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens besonders gut geeigneten erfindungsgemässen Waschvorrichtung näher erläutert, wobei in den Figuren nur die funktionswesentlichen Komponenten der Waschvorrichtung dargestellt sind.

[0038] Die als Ganze mit 1000 bezeichnete Waschvorrichtung ist zentrifugenartig aufgebaut und umfasst einen von einem Motor 1001 mittels einer Welle 1002 drehend antreibbaren Drehteller 1003. Auf dem Drehteller 1003 ist ein Umlenkgetriebe 1004 angeordnet, welches eine Antriebswelle 1005 und eine Abtriebswelle 1006 aufweist. Auf der Abtriebswelle 1006 sitzt drehfest mit dieser verbunden eine Waschbehälteraufnahmefassung 1007, in welcher ein Waschbehälter 1 gehalten ist. Diametral gegenüber dem Umlenkgetriebe 1004 ist unter dem Drehteller 1003 ein Unwuchtkompensationsgewicht 1008 angeordnet. Die vom Motor 1001 angetriebene Welle 1002 greift durch ein bezüglich Drehung ortsfestes Kupplungsteil 1009 und eine frei auf der Welle 1002 drehbare Riemenscheibe 1010 hindurch. Auf der Antriebswelle 1005 des Umlenkgetriebes 1004 sitzt drehfest mit dieser verbunden eine weitere Riemenscheibe 1011. Die beiden Riemenscheiben 1010 und 1011 sind über einen Antriebsriemen 1012 auf Drehung miteinander gekoppelt. Die Drehachsen der Welle 1002 bzw. des Drehtellers 1003 und der Abtriebswelle 1006 des Umlenkgetriebes 1004 schliessen einen spitzen Winkel α ein und entsprechen den primären und sekundären Achsen A_1 bzw. A_2 in Fig. 2.

[0039] Der Motor 1001, die Welle 1002 und der Drehteller 1003 bilden erste Antriebsmittel zum rotativen Antrieb des Waschbehälters 1 um die primäre Achse A_1 . Das Umlenkgetriebe 1004, die Abtriebswelle 1006, die Antriebswelle 1005, die Riemenscheibe 1011, der Antriebsriemen 1012 und die Riemenscheibe 1009 bilden mit den ersten Antriebsmitteln kuppel- bzw. entkuppelbare zweite Antriebsmittel zum rotativen Antrieb des Waschbehälters 1 um die sekundäre Achse A_2 .

[0040] In der in Fig. 3 dargestellten Betriebsweise der Waschvorrichtung ist das feststehende Kupplungsteil 1009 so mit der Riemenscheibe 1010 verbunden, dass sich diese nicht drehen kann. Wenn sich der Drehteller 1003 um die primäre Achse A_1 dreht, bewegt sich das Umlenkgetriebe 1004 auf einer Kreisbahn um die feststehende Riemenscheibe 1010, wodurch die Riemenscheibe 1011 angetrieben wird. Über das Umlenkgetriebe 1004 wird die Drehbewegung der Riemenscheibe 1011 auf die Waschbehälteraufnahmefassung 1007 und

damit auf den Waschbehälter 1 übertragen. In dieser Betriebsweise der Waschvorrichtung rotiert also der Waschbehälter 1, wie im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben, gleichzeitig um zwei Achsen, nämlich die primäre Achse A_1 und die sekundäre Achse A_2 . Die entsprechenden Rotationsbewegungen sind analog Fig. 2 durch Pfeile P_1 und P_2 symbolisiert. Die Waschvorrichtung stellt in dieser Betriebsweise eine dual asymmetrisch arbeitende Zentrifuge dar.

[0041] In der in Fig. 4 dargestellten Betriebsweise der Waschvorrichtung ist das feststehende Kupplungsteil 1009 von der Riemenscheibe 1010 entkoppelt, was in der Zeichnung durch eine axial etwas verschobene Position des Kupplungsteils 1009 angedeutet ist. Die Riemenscheibe 1010 kann sich jetzt frei auf der Welle 1002 drehen. Die Riemenscheibe 1010 dreht sich jetzt mit der Umlaufbewegung der Riemenscheibe 1011 mit und kann somit die letztere nicht mehr drehend antreiben. In dieser Betriebsweise der Waschvorrichtung dreht sich somit der Waschbehälter 1 nicht mehr um die sekundäre Achse A_2 bzw. um sich selbst, sondern nur noch um die primäre Achse A_1 , wobei die Rotationsbewegung um diese Achse durch den Pfeil P_1 symbolisiert ist. In dieser Betriebsweise stellt die Waschvorrichtung eine klassische einachsige Zentrifuge dar.

[0042] Die Umstellung zwischen den beiden Betriebsweisen der Waschvorrichtung erfolgt konstruktiv sehr einfach durch Kopplung bzw. Entkopplung von Riemenscheibe 1010 und Kupplungsteil 1009. Die Kopplung kann z.B. auf elektromagnetischer Basis realisiert sein.

[0043] Ein grosser Vorteil der erfindungsgemässen Waschvorrichtung besteht darin, dass sowohl der unter dualer asymmetrischer Zentrifugierung erfolgende Waschschrift als auch die Entleerung des Waschbehälters durch klassische Zentrifugierung in ein und derselben Vorrichtung durchgeführt werden kann, so dass einerseits keine separaten Vorrichtungen erforderlich sind und andererseits das Handling wesentlich vereinfacht wird.

[0044] Durch einfaches Deaktivieren der Rotation des Waschbehälters um eine der beiden Achsen A_1 bzw. A_2 , vorzugsweise der Rotation um die sekundäre Achse A_2 , wird von Diffusion auf Zentrifugierung umgestellt, also von einer diffusionsbedingten Durchmischung des Inhalts des Waschbehälters auf eine Separation der Waschflüssigkeit.

[0045] In den Figuren 5a-5d sind die unter Einsatz der erfindungsgemässen Waschvorrichtung durchzuführenden Schritte des erfindungsgemässen Waschverfahrens nochmals schematisch zusammengefasst. Fig. 5a zeigt die vorbereitenden Schritte analog Fig. 1. Zum Einsatz kommt hier ein Waschbehälter 301 mit einem Bodenteil 310 und einem Deckelteil 311 sowie einer Waschzelle 310. Zusätzlich ist der Waschbehälter 301 mit einer absperrbaren Ablassöffnung ausgestattet, welche in den Figuren durch ein Ventil 315 symbolisiert ist. Das Ventil 315 ist zu Beginn und während des Waschprozesses geschlossen.

[0046] Fig. 5b zeigt den Waschbehälter 301 in ge-

schlossenem Zustand. Dieser wird in die erfindungsgemässe Waschvorrichtung eingesetzt und dual asymmetrisch zentrifugiert, wobei er sich um zwei Achsen A_1 und A_2 dreht (Fig. 5c).

[0047] Nach beendigem Waschvorgang wird die Betriebsweise der Waschvorrichtung von dualer asymmetrischer Zentrifugierung auf klassische einachsige Zentrifugierung umgestellt, wobei sich dann der Waschbehälter 301 nur noch um die primäre Achse A_1 dreht. Bei der Umstellung der Betriebsweise der Waschvorrichtung wird auch das Ventil 315 geöffnet. Während der anschliessenden einachsigen Zentrifugierung wird dann die Waschflüssigkeit W aus dem Waschbehälter 301 ausgetrieben. Das Öffnen und Schliessen des Ventils 315 kann z.B. durch ein Handling-Gerät (Roboter) erfolgen. Alternativ ist auch denkbar, das Ventil 315 so auszubilden, dass es sich aufgrund der Fliehkräfte (nur) bei einachsiger Zentrifugierung selbsttätig öffnet.

[0048] Die Figuren 6a und 6b zeigen schematisch, wie die aus dem Waschbehälter 315 ausgetriebene Waschflüssigkeit aufgefangen wird. Gemäss Fig. 6a ist dazu die Waschvorrichtung mit einer Wanne 1015 ausgestattet, welche den Drehteller 1003 und alle an ihm angeordneten Vorrichtungsteile einschliesslich des Waschbehälters 301 umschliesst und einen Ablauf 1016 besitzt.

[0049] Bei der Ausführungsform der Fig. 6b ist eine kleinere Wanne 1017 vorgesehen, welche nur um das Waschgefäss 301 herum angeordnet ist. Die Wanne 1017 kann mit dem Waschbehälter 301 mitdrehend oder bezüglich des Umlenkgetriebes 1004 feststehend angeordnet sein.

[0050] Für Testwaschungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich, wo es zum Beispiel darum geht, die Wirksamkeit von Waschmitteln (waschaktiven Substanzen und Substanzgemischen) im Zusammenhang mit verschiedenen textilen Substraten zu untersuchen, ist es oft wünschenswert, dass das Waschgut nach dem Waschprozess in fixierter oder planarer Form, also nicht zerknittert, vorliegt respektive in fixierter oder planarer Form gewaschen wird, weil dadurch die Messungen am Waschgut ohne weitere vorbereitende Massnahmen einfacher durchgeführt werden können. Dies ist mit dem auf dualer asymmetrischer Zentrifugierung basierenden erfindungsgemässen Waschverfahren ohne weiteres realisierbar, da dabei das Waschgut nicht zwingend relativ zum Waschbehälter bewegt werden muss. Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Waschverfahrens wird daher das Waschgut fixiert, speziell planarisiert im Waschbehälter angeordnet und in fixiertem bzw. planarisiertem Zustand dual asymmetrisch zentrifugiert bzw. gewaschen. Dazu ist eine entsprechende Ausbildung des Waschbehälters erforderlich.

[0051] In Fig. 7 ist ein speziell für diese Zwecke ausgebildeter Waschbehälter 101 schematisch dargestellt. Der Waschbehälter 101 hat äusserlich wieder eine im Wesentlichen zylindrische Gestalt mit einer Achse 101a und ist etwa mittig in zwei Behälterteile 111 und 112 ge-

teilt, die zum Öffnen des Waschbehälters 101 auseinandergenommen werden und zum Schliessen des Waschbehälters mittels nicht dargestellter Verbindungsmittel dicht miteinander verbunden werden. Im Inneren des Waschbehälters 101 sind zwei etwa halbkugelförmige Schalen 113 und 114 ausgebildet, die zwischen sich eine im Wesentlichen kugelförmige Waschzelle 110 bilden. Die beiden Behälterteile 111 und 112 des Waschbehälters 101 sind voll ausgebildet und weisen an den einander zugewandten ringförmigen Randflächen je einen Dichtungsring 115 bzw. 116 auf.

[0052] Für die Durchführung des Waschverfahrens wird das textile Waschgut T über die ringförmige Randfläche eines der beiden Behälterteile, im dargestellten Beispiel des oberen Behälterteils 112, gespannt und der überstehende Rand des Waschguts wird z.B. mittels eines elastischen Bands 117 aussen am Behälterteil 112 festgeklemt. Dann wird nach Einfüllung der Waschflüssigkeit in den unteren Behälterteil 111 der obere Behälterteil 112 auf den unteren Behälterteil 111 aufgesetzt und die beiden Behälterteile 111 und 112 werden durch nicht dargestellte Verbindungsmittel dicht miteinander verbunden. Das textile Waschgut T ist dann quer durch die Waschzelle 110 gespannt und innerhalb der Waschzelle im Wesentlichen eben bzw. planar. Anschliessend wird der Waschbehälter 101, wie im Zusammenhang mit der Fig. 2 beschrieben, der dualen asymmetrischen Zentrifugierung unterworfen, wobei das textile Waschgut in fixiertem, hier speziell planarisiertem bzw. ebenem Zustand gewaschen wird.

[0053] Der Waschbehälter 101 der Fig. 7 ist zusätzlich mit einem Heizmittel 118 ausgestattet, mittels welchem die Temperatur der Waschflüssigkeit W in der Waschzelle 110 beeinflusst bzw. eingestellt werden kann. Je nach Anwendungsfall kann alternativ anstelle eines Heizmittels auch ein Kühlmittel vorhanden sein. Ferner kann der Waschbehälter 101 auch sowohl mit einem Heizmittel als auch mit einem Kühlmittel ausgestattet sein.

[0054] In der in Fig. 10 schematisch dargestellten Ausführungsform ist der eine Waschzelle 410 aufweisende Waschbehälter 401 mit einem wärmeisolierenden Mantel 450 versehen. Die Waschflüssigkeit im Waschbehälter 401 wird vor dem dualen asymmetrischen Zentrifugieren auf eine gewünschte Temperatur gebracht und durch die thermische Isolation des Waschbehälters 401 während des Waschvorgangs annähernd konstant gehalten. Mit 415 bzw. 416 sind wiederum Dichtungsringe und mit 417 ein elastisches Band bezeichnet.

[0055] In einer weiteren Ausbildungsform kann der eine Waschzelle 510 aufweisende Waschbehälter 501, wie in Fig. 11 dargestellt, auch mit einem externen Temperatur-Logger oder einer entsprechenden Temperatur-Sonde 530 und/oder mit einem internen Temperatur-Logger oder einer entsprechenden Temperatur-Sonde 540 ausgestattet sein. Auf diese Weise kann der Temperaturverlauf der Waschflüssigkeit während des Waschvorgangs protokolliert werden. Mit 515 bzw. 516

sind wiederum Dichtungsringe und mit 517 ein elastischen Band bezeichnet.

[0056] Zur Steigerung des Wascheffekts kann in die Waschzelle 10 bzw. 310 des Waschbehälters 1 bzw. 301 bzw. grundsätzlich jeder Ausführungsform des Waschbehälters auch ein Waschkörper bildendes, inertes granulares Material G, beispielsweise etwa Glaskügelchen bzw. -perlen mit einem Durchmesser von ca. 2-4 mm, eingebracht werden, so wie dies in Fig. 1 und Fig. 5a schematisch dargestellt ist.

[0057] Die Waschzelle 110 des Waschbehälters 101 ist in Fig. 7 gezeigten Beispiel kugelförmig ausgebildet. Die Waschzelle 110 kann jedoch auch eine andere Form aufweisen, beispielsweise eine ellipsoidische oder eine doppelt parabolische Form etc. Stetig gekrümmte, glatte Innenwände der Waschzelle sind im Allgemeinen hinsichtlich des erreichbaren Wascheffekts vorteilhaft. Es ist vorteilhaft, dass der Waschbehälter geschlossen ist. Es ist aber auch möglich, dass der Waschprozess in einem offenen Waschbehälter durchgeführt wird. Durch die duale asymmetrische Zentrifugierung wird das Gemisch aus Waschgut und Waschflüssigkeit bei einigermaßen gut eingestellten Parametern (Rotationsgeschwindigkeiten und Menge an Waschgut und Waschflüssigkeit) aufgrund der zwar hohen, aber teilweise gegeneinander wirkenden Zentrifugalkräfte automatisch innerhalb eines definierten Bereichs gehalten.

[0058] Der hinsichtlich des Wascheffekts optimale Füllgrad der Waschzelle 110, d.h. die Menge der eingebrachten Waschflüssigkeit im Verhältnis zur Form bzw. zum Volumen der Waschzelle und in Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeiten um die primäre und sekundäre Achse kann empirisch ermittelt werden.

[0059] In der Forschung müssen oft eine grosse Anzahl von Testwaschungen, gegebenenfalls auch unter variierenden Bedingungen wie z.B. variierenden Waschflüssigkeiten, Temperaturen, zu waschenden Substraten etc., durchgeführt werden. Dabei ist es aus zeitlichen Gründen wünschenswert, dass möglichst viele Testwaschungen simultan durchgeführt werden können. Dies lässt sich mittels einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Waschverfahrens erreichen, bei dem ein Waschbehälter mit einer Vielzahl von Waschzellen eingesetzt wird. Die Figuren 8 und 9 zeigen schematisch eine beispielsweise Ausgestaltung eines geeigneten Waschbehälters mit einer Vielzahl von Waschzellen, wobei die Fig. 9 einen Schnitt gemäss der Linie IX-IX der Fig. 8 darstellt.

[0060] Der als Ganzes mit 201 bezeichnete Waschbehälter weist äusserlich wieder eine im Wesentlichen zylindrische Gestalt mit einer Achse 201a auf und umfasst vier im Wesentlichen scheibenförmige Module 220, die übereinander gestapelt lösbar miteinander verbunden bzw. verbindbar sind. Jedes Modul 220 weist an seiner Oberseite und an seiner Unterseite je zwölf etwa halbkugelförmige Einbuchtungen 213 und 214 auf, wobei die Einbuchtungen einander benachbarter Module zusammen je eine Waschzelle 210 bilden. Der Waschbehälter

201 umfasst also (im gezeigten Beispiel) insgesamt $3 \times 12 = 36$ Waschzellen 210, die in drei übereinander liegenden Ebenen innerhalb des Waschbehälters 201 angeordnet sind. Die Anzahl der Waschzellen kann selbstverständlich den jeweiligen Einsatzerfordernissen angepasst werden. Dabei ist wichtig, dass alle Waschzellen im optimalen Mischbereich der entsprechend eingesetzten dualen asymmetrischen Wascheinrichtung bzw. deren Achsauslegungen und Achsenparameter liegen und/oder alle Waschzellen rund um den optimalen Mischmittelpunkt der eingesetzten dualen asymmetrischen Wascheinrichtung angeordnet sind.

[0061] Jedes Modul 220 weist an seiner Oberseite und an seiner Unterseite je einen Dichtungsring 215 bzw. 216 auf, welche Dichtungsringe jeweils alle Einbuchtungen 213 bzw. 214 umschliessen. Jedes Modul 220 ist ferner mit einem Heizmittel 218 (und/oder einem Kühlmittel) ausgestattet.

[0062] Das textile Waschgut T wird in drei separaten Teilen jeweils zwischen zwei aneinandergrenzenden Modulen 220 so eingespannt, dass es innerhalb der einzelnen Waschzellen 210 eben ist. Auch bei dieser Verfahrensvariante können zur Erhöhung des Wascheffekts Glasperlen oder ein anderes inertes granulares Material in die Waschzellen eingebracht werden.

[0063] In die einzelnen Waschzellen 210 des Waschbehälters 201 kann überall dieselbe Waschflüssigkeit eingebracht werden. Alternativ können aber auch in jeder Waschzelle oder in einigen Waschzellen unterschiedliche Waschflüssigkeiten verwendet werden. Desgleichen kann auch das Waschgut in den einzelnen Waschzellen gleich oder unterschiedlich sein, wobei vorzugsweise das Waschgut in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Waschzellen jeweils dasselbe ist.

[0064] Das Waschverfahren mit einem Waschbehälter 201 mit einer Vielzahl von Waschzellen 210 erlaubt die simultane Durchführung von Serien(test)waschungen mit unterschiedlichen oder auch gleichen Waschbedingungen.

[0065] Hinsichtlich der Form der Waschzellen 210 und deren Füllgrads gelten sinngemäss dieselben Überlegungen, wie im Zusammenhang mit dem in Fig. 7 dargestellten Waschbehälter 101 ausgeführt.

[0066] Nach erfolgtem dualen asymmetrischen Zentrifugieren analog Fig. 2, also dem eigentlichen Waschkvorgang, wird die Waschflüssigkeit aus dem Waschbehälter bzw. dessen Waschzelle bzw. Waschzellen abgeführt. Dazu wird der Waschbehälter vorzugsweise um eine einzige Drehachse zentrifugiert, wobei die Waschflüssigkeit durch nicht dargestellte Leitungen oder Ablassöffnungen entweder in eine oder mehrere Auffangkavitäten innerhalb des Waschbehälters oder in die Zentrifuge selbst getrieben wird. Die Leitungen bzw. Ablassöffnungen müssen während des Waschkvorgangs geschlossen gehalten und dürfen erst während des finalen Abzentrifugierens geöffnet werden. Alternativ kann auch durch entsprechende Anordnung der Abflussleitungen bzw. Ablassöffnungen erreicht werden, dass während der dualen

asymmetrischen Zentrifugierung keine Waschflüssigkeit ausgetrieben wird, sondern erst bei der anschliessenden einachsigen Entleerungs-Zentrifugierung.

[0067] In den Figuren 12a und 12b ist eine weitere Ausbildungsform eines Waschbehälters dargestellt. Der Waschbehälter 601 mit einer in seinem Inneren befindlichen Waschzelle 610 ist am unteren Rand seines Bodenteils 611 mit einem drehbaren Verschlussring 660 ausgestattet, der einige Öffnungen 661 aufweist. Im Bodenteil 611 sind Ablassöffnungen 662 angebracht, welche sich in der in Fig. 12a gezeigten Relativstellung des Verschlussrings 660 mit den Öffnungen 661 decken. In dieser Relativstellung des Verschlussrings 660 ist der Waschbehälter 601 nach aussen offen. In der in Fig. 12b gezeigten Relativstellung des Verschlussrings 660 sind die Ablassöffnungen 662 im Bodenteil 611 durch den Verschlussring 660 abgedeckt, der Waschbehälter 601 ist also geschlossen.

[0068] Obwohl vorstehend nur in Zusammenhang mit den Waschbehältern 201, 301 und 601 erwähnt bzw. dargestellt, können Ablassöffnungen zum Ablassen der Waschflüssigkeit selbstverständlich an allen gezeigten Ausführungsformen des Waschbehälters angebracht sein.

[0069] Die Erfindung wurde anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, soll jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt sein. Vielmehr sind für den Fachmann zahlreiche Modifikationen denkbar, ohne dabei von der Lehre der Erfindung abzuweichen. Der Schutzbereich wird daher durch die nachstehenden Patentansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Waschen eines textilen Waschguts, wobei das Waschgut (T) und eine Waschflüssigkeit (W) in fertiger Form oder in Form von Einzelkomponenten in eine Waschzelle (10; 110; 210; 310; 410; 510; 610) eines Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) eingebracht werden und der mit dem Waschgut (T) und der Waschflüssigkeit (W) beladene Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) zentrifugiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentrifugieren dual asymmetrisch erfolgt, wobei der Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) um eine ausserhalb des Waschbehälters verlaufende primäre Achse (A_1) und gleichzeitig um eine durch den Waschbehälter verlaufende und zur primären Achse (A_1) in einem spitzen Winkel (α) stehende sekundäre Achse (A_2) rotiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waschgut (T) im Waschbehälter (101; 201; 401; 501) örtlich fixiert angeordnet und in fixiertem Zustand gewaschen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Waschgut (T) planarisiert im Waschbehälter (101; 201; 401; 501) angeordnet und in planarisiertem Zustand gewaschen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waschgut (T) im Waschbehälter (101; 201; 401; 501) so aufgespannt wird, dass es innerhalb der Waschzelle (110; 210; 410; 510) des Waschbehälters im Wesentlichen eben ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit zwei oder mehr Waschzellen (210) ausgestatteter Waschbehälter (201) verwendet wird, in welche Waschzellen jeweils Waschgut (T) und Waschflüssigkeit (W) eingebracht werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Waschbehälter (201) verwendet wird, dessen Waschzellen (210) innerhalb des Waschbehälters (201) in zwei oder mehr Ebenen angeordnet sind.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Waschzellen (210) zumindest teilweise unterschiedliche Waschflüssigkeiten (W) und/oder zumindest teilweise unterschiedliches Waschgut (T) eingebracht werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Waschzelle (1; 10; 110; 310; 410; 510; 610) bzw. die Waschzellen (210) ein inertes granulares Material (G), insbesondere in Form von Glasperlen, eingebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Waschflüssigkeit (W) im Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) während des Waschvorgangs geregelt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein thermisch isolierter Waschbehälter (401) verwendet wird und dass die Temperatur der Waschflüssigkeit (W) im Waschbehälter (401) vor dem Waschvorgang auf einen Sollwert eingestellt wird, wobei die Temperatur der Waschflüssigkeit (W) während des Waschvorgangs im Wesentlichen konstant gehalten wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlauf der Temperatur der Waschflüssigkeit (W) im Waschbehälter (501) während des Waschvorgangs protokolliert wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeit (W) nach dem Waschen durch einachsiges Zentrifugieren aus dem Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) abgeführt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Waschbehälter (301) eingesetzt wird, der mindestens eine öffnen- und verschliessbare Ablassöffnung (315) für die Waschflüssigkeit (W) aufweist, und dass die mindestens eine Ablassöffnung (315) während des einachsigen Zentrifugierens offen gehalten wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Waschvorgang in einer um zwei Achsen (A_1 , A_2) dual asymmetrisch zentrifugierenden Vorrichtung (1000) durchgeführt wird und dass das Abführen der Waschflüssigkeit (W) nach dem Waschvorgang in derselben Vorrichtung (1000) durchgeführt wird, wobei die Vorrichtung (1000) während des Abführens der Waschflüssigkeit (W) nur um eine (A_1) der beiden Achsen zentrifugiert.

15. Vorrichtung zum Waschen eines textilen Waschguts (T), umfassend:

- einen Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) zur Aufnahme des Waschguts (T) und einer Waschflüssigkeit (W) in fertiger Form oder in Form von Einzelkomponenten, wobei der Waschbehälter (201; 401; 501) Mittel (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) zum Fixieren des Waschguts (T) aufweist,
- Mittel (1007) zur Halterung des Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) und
- Mittel (1001-1006, 1009-1011) zum Zentrifugieren des Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601),

dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrifugieren dual asymmetrisch um eine primäre Achse (A_1) und eine sekundäre Achse (A_2) erfolgt, wobei die primäre Achse (A_1) ausserhalb des Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) verläuft und die sekundäre Achse (A_2) durch den Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) verläuft und zur primären Achse (A_1) in einem spitzen Winkel (α) steht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwischen einer ersten und einer zweiten Betriebsweise umstellbar ausgebildet ist, wobei in der ersten Betriebsweise der Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) um beide Achsen (A_1 , A_2) rotiert und wobei in der zweiten Betriebsweise der Waschbehälter (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) nur um eine der beiden Achsen (A_1 , A_2) rotiert.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie erste Antriebsmittel (1001, 1002, 1003) zum rotativen Antrieb des Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) um die primäre Achse (A_1) und mit den ersten Antriebsmitteln kuppel- und entkuppelbare zweite Antriebsmittel (1004-1006, 1010-1012) zum rotativen Antrieb des Waschbehälters (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) um die sekundäre Achse (A_2) aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Waschbehälter (301; 601) mit mindestens einer verschliessbaren und öffnenbaren Ablassöffnung (315; 662) zur Abführung von Waschflüssigkeit (W) aus dem Waschbehälter (301; 601) ausgebildet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) zum Fixieren des Waschguts (T) Mittel (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) zum planarisierten Fixieren des Waschguts (T) sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Waschbehälter (201) zwei oder mehr Waschzellen (210) zur Aufnahme des Waschguts (T) und der Waschflüssigkeit (W) aufweist.

Claims

1. Method for washing a textile laundry item, wherein the laundry item (T) and a washing fluid (W) in a ready-to-use form, or in form of individual components, are introduced into a washing cell (10; 110; 210; 310; 410; 510; 610) of a washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) and the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) loaded with the laundry item (T) and the washing fluid (W) is centrifuged, **characterised in that** the centrifugation takes place in a dual asymmetrical manner, wherein the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) is rotated about a primary axis (A_1) running outside of the washing container, and simultaneously about a secondary axis (A_2) running through the washing container and being arranged at an acute angle (α) to the primary axis (A_1).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the laundry item (T) is arranged in a locally fixed manner in the washing container (101; 201; 401; 501), and is washed in a fixed state.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the laundry item (T) is ar-

ranged in a planarised manner in the washing container (101; 201; 401; 501), and is washed in a planarised state.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the laundry item (T) is spanned in the washing container (101; 201; 401; 501) such that within the washing cell (110; 210; 410; 510) of the washing container it is essentially planar. 5
5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** a washing container (201) provided with two or more washing cells (210) is used, into which washing cells laundry items (T) and washing fluid (W) are introduced in each case. 10
6. Method according to claim 5, **characterised in that** a washing container (201) is used whose washing cells (210) are arranged within the washing container (201) in two or more planes. 15
7. Method according to claim 5 or 6, **characterised in that** at least partially different washing fluids (W) and/or at least partially different laundry items (T) are introduced into the washing cells (210). 20
8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** an inert granular material (G), in particular in form of glass beads, is introduced into the washing cell (1; 10; 110; 310; 410; 510; 610) or the washing cells (210). 25
9. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the temperature of the washing fluid (W) in the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) is controlled during the washing process. 30
10. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** a thermally insulated washing container (401) is used, and **in that** the temperature of the washing fluid (W) in the washing container (401) is adjusted to a set value before the washing process, wherein the temperature of the washing fluid (W) is held essentially constant during the washing process. 35
11. Method according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the profile of the temperature of the washing fluid (W) in the washing container (501) is recorded during the washing process. 40
12. Method according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the washing fluid (W) is discharged from the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) by single-axis centrifugation after the washing. 45

13. Method according to claim 12, **characterised in that** a washing container (301) is used having at least one drainage opening (315), which can be opened and closed, for the washing fluid (W), and **in that** the at least one drainage opening (315) is held open during the single-axis centrifugation. 5
14. Method according to claim 12 or 13, **characterised in that** the washing process is executed in a device (1000) centrifuging in a dual asymmetric manner about two axes (A_1 , A_2), and **in that** the discharging of the washing fluid (W) is executed in the same device (1000) after the washing process, wherein during the discharging of the washing fluid (W) the device (1000) only centrifuges about one (A_1) of the two axes. 10
15. Device for washing a textile laundry item (T), comprising: 15
 - a washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) for accommodating the laundry item (T) and a washing fluid (W) in a ready-to-use form or in form of individual components, wherein the washing container (201; 401; 501) has means (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) for fixing the laundry item (T),
 - means (1007) for mounting the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601), and
 - means (1001-1006, 1009-1011) for centrifugation of the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601),**characterised in that** the centrifugation takes place in a dual asymmetric manner about a primary axis (A_1) and a secondary axis (A_2), wherein the primary axis (A_1) runs outside of the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601), and the secondary axis (A_2) runs through the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) and is arranged at an acute angle (α) to the primary axis (A_1). 20
16. Device according to claim 15, **characterised in that** it is designed to be switchable between a first and a second mode of operation, wherein in the first mode of operation the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) rotates about both axes (A_1 , A_2), and wherein in the second mode of operation the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) only rotates about one of the two axes (A_1 , A_2). 25
17. Device according to any one of claims 15 or 16, **characterised in that** it has first drive means (1001, 1002, 1003) for a rotative drive of the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) about the primary axis (A_1), and second drive means 30

(1004-1006, 1010-1012), which can be coupled with and decoupled from the first drive means, for a rotational drive of the washing container (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) about the secondary axis (A_2).

18. Device according to any one of claims 15 to 17, **characterised in that** the washing container (301; 601) is designed with at least one drainage opening (315; 662), which can be closed and opened, for discharging washing fluid (W) from the washing container (301; 601).
19. Device according to any one of claims 15 to 18, **characterised in that** the means (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) for fixing the laundry item (T) are means (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) for fixing the laundry item (T) in a planarised manner.
20. Device according to any one of claims 15 to 19, **characterised in that** the washing container (201) has two or more washing cells (210) for accommodating the laundry items (T) and the washing fluid (W).

Revendications

1. Procédé pour laver une lessive textile, dans lequel la lessive (T) et un liquide de nettoyage (W) en forme complète ou en forme de composants individuels sont introduits dans une cellule de lavage (10; 110; 210; 310; 410; 510; 610) d'un récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) et le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) chargé avec la lessive (T) et le liquide de nettoyage (W) est centrifugé, **caractérisé en ce que** la centrifugation est effectuée de manière duale asymétrique, le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) étant tourné autour d'un axe primaire (A_1) passant à l'extérieur du récipient de lavage et simultanément autour d'un axe secondaire (A_2) passant par le récipient de lavage et formant un angle aigu (α) avec l'axe primaire (A_1).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lessive (T) est agencée dans le récipient de lavage (101; 201; 401; 501) de manière localement fixée et est lavée dans un état fixé.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la lessive (T) est agencée dans le récipient de lavage (101; 201; 401; 501) de manière aplanie et est lavée dans un état aplani.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la lessive (T) est tendue dans le récipient de lavage (101; 201; 401; 501) de ma-

nière à être essentiellement plate au sein de la cellule de lavage (110; 210; 410; 510) du récipient de lavage.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'un** récipient de lavage (201) équipé avec deux ou plusieurs cellules de lavage (210) est utilisé, et que de la lessive (T) et du liquide de lavage (W) sont introduits dans chacune desdites cellules de lavage.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** un récipient de lavage (201) est utilisé dont les cellules de lavage (210) sont agencées au sein du récipient de lavage (201) en deux ou plusieurs niveaux.
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'ils** sont introduits dans les cellules de lavage (210) des liquides de lavage (W) au moins partiellement différents et/ou des lessives (T) au moins partiellement différentes.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est introduit dans la cellule de lavage (10; 110; 310; 410; 510; 610) ou bien dans les cellules de lavage (210) un matériel inerte granulé (G), en particulier en forme de billes de verre.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la température du liquide de lavage (W) dans le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) est réglée pendant la phase de lavage.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'un** récipient de lavage (401) thermiquement isolé est utilisé et que la température du liquide de lavage (W) dans le récipient de lavage (401) est réglée à une valeur de consigne avant la phase de lavage, la température du liquide de lavage (W) étant essentiellement maintenue constante pendant la phase de lavage.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le profil de la température du liquide de lavage (W) est relevé dans le récipient de lavage (501) pendant la phase de lavage.
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le liquide de lavage (W) est évacué du récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) après lavage par centrifugation autour d'un axe unique.
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'un** récipient de lavage (301) est utilisé qui comporte au moins une ouverture d'évacuation

(315) pouvant être ouverte et fermée pour le liquide de lavage (W), et que ladite au moins une ouverture d'évacuation (315) est maintenue ouverte pendant la centrifugation par un axe unique.

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** la phase de lavage est réalisée dans un dispositif (1000) centrifugeant de manière duale asymétrique autour de deux axes (A_1 , A_2) et que l'évacuation du liquide de lavage (W) est effectué dans le même dispositif (1000) après la phase de lavage, le dispositif (1000) centrifugeant seulement autour d'un seul (A_1) des deux axes pendant l'évacuation du liquide de lavage (W).
15. Dispositif pour laver une lessive (T) textile, comprenant :
- un récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) pour la réception de la lessive (T) et d'un liquide de lavage (W) en forme complète ou en forme de composants individuels, dans lequel le récipient de lavage (201; 401; 501) comporte des moyens (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) pour fixer la lessive (T),
 - des moyens (1007) pour la fixation du récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) et
 - des moyens (1001-1006, 1009-1011) pour centrifuger le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601), **caractérisé en ce que** la centrifugation est effectuée de manière duale asymétrique autour d'un axe primaire (A_1) et d'un axe secondaire (A_2), l'axe primaire (A_1) passant à l'extérieur du récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) et l'axe secondaire (A_2) passant par le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) et formant un angle aigu (α) avec l'axe primaire (A_1).
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé de manière commutative entre un premier et un second mode de fonctionnement, dans le premier mode de fonctionnement, le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) tournant autour des deux axes (A_1 , A_2) et dans le second mode de fonctionnement, le récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) tournant seulement autour d'un des deux axes (A_1 , A_2).
17. Dispositif selon l'une des revendications 15 et 16, **caractérisé en ce qu'il** comporte des premiers moyens d'entraînement (1001, 1002, 1003) pour un entraînement rotatif du récipient de lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) autour de l'axe primaire (A_1) et des second moyens d'entraînement (1004-1006, 1010-1012) pouvant être accouplés et désaccouplés avec les premiers moyens d'entraînement pour un entraînement rotatif du récipient de

lavage (1; 101; 201; 301; 401; 501; 601) autour de l'axe secondaire (A_2).

18. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** le récipient de lavage (301; 601) est réalisé avec au moins une ouverture d'évacuation (315; 662) pouvant être ouverte et fermée pour l'évacuation de liquide de lavage (W) du récipient de lavage (301; 601).
19. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce que** les moyens (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) pour fixer la lessive (T) sont des moyens (215, 216; 415, 416, 417; 515, 516, 517) pour fixer la lessive (T) de manière aplanie.
20. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 19, **caractérisé en ce que** le récipient de lavage (201) comporte deux ou plusieurs cellules de lavage (210) pour la réception de la lessive (T) et du liquide de lavage (W).

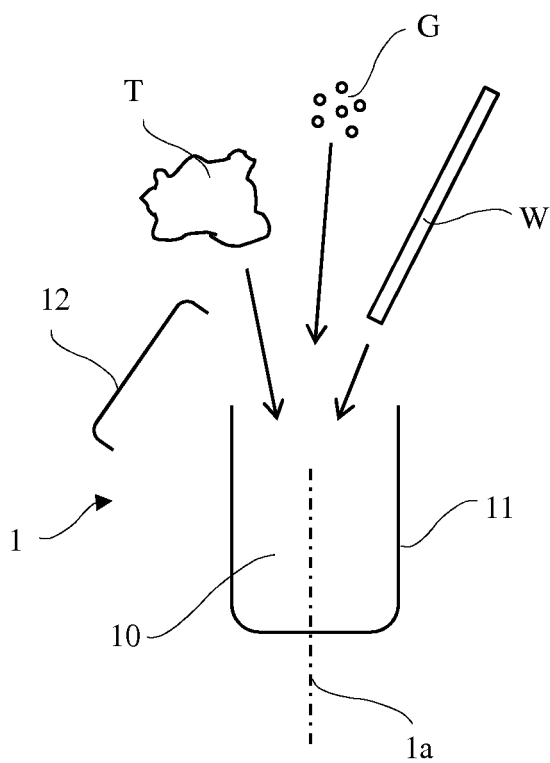
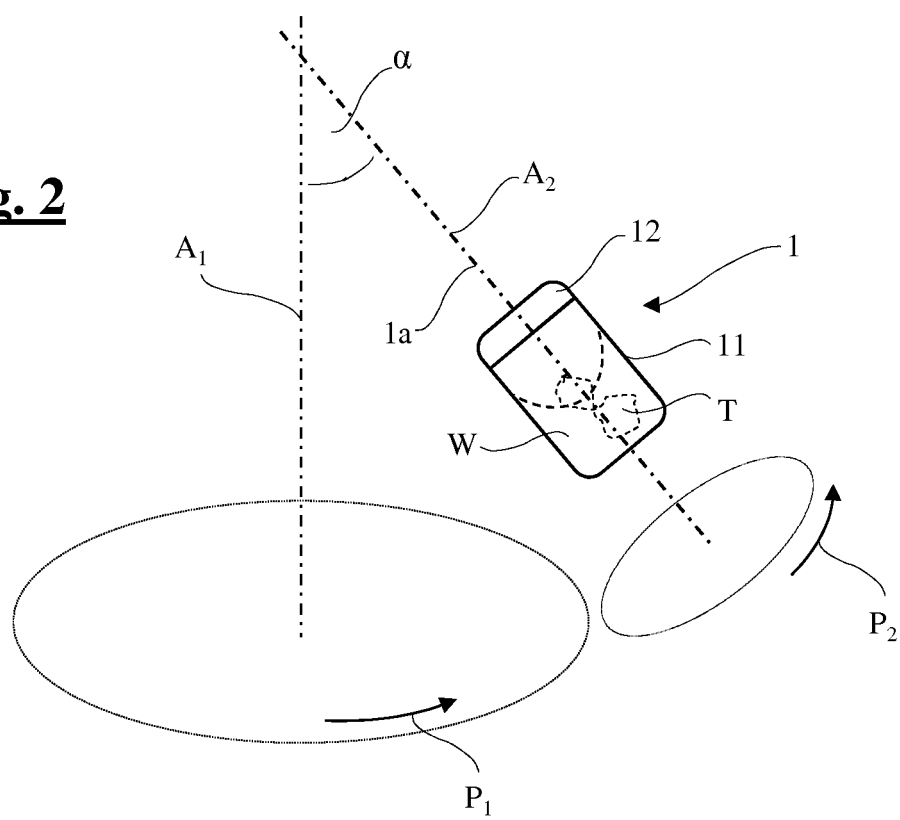


Fig. 1

Fig. 2



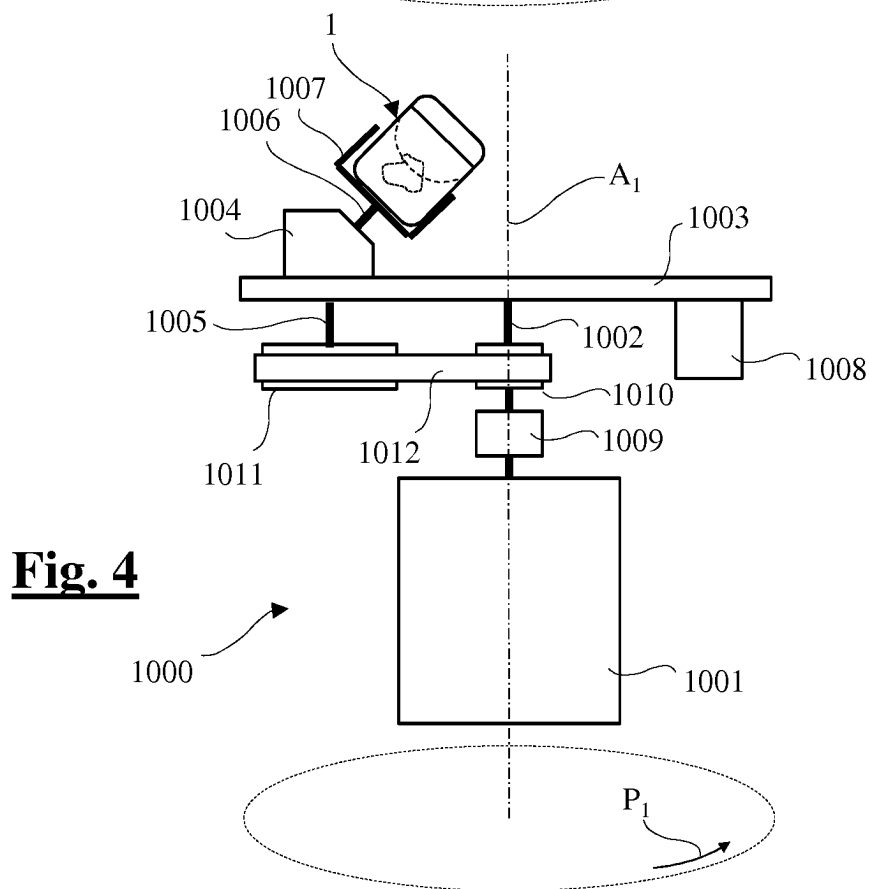
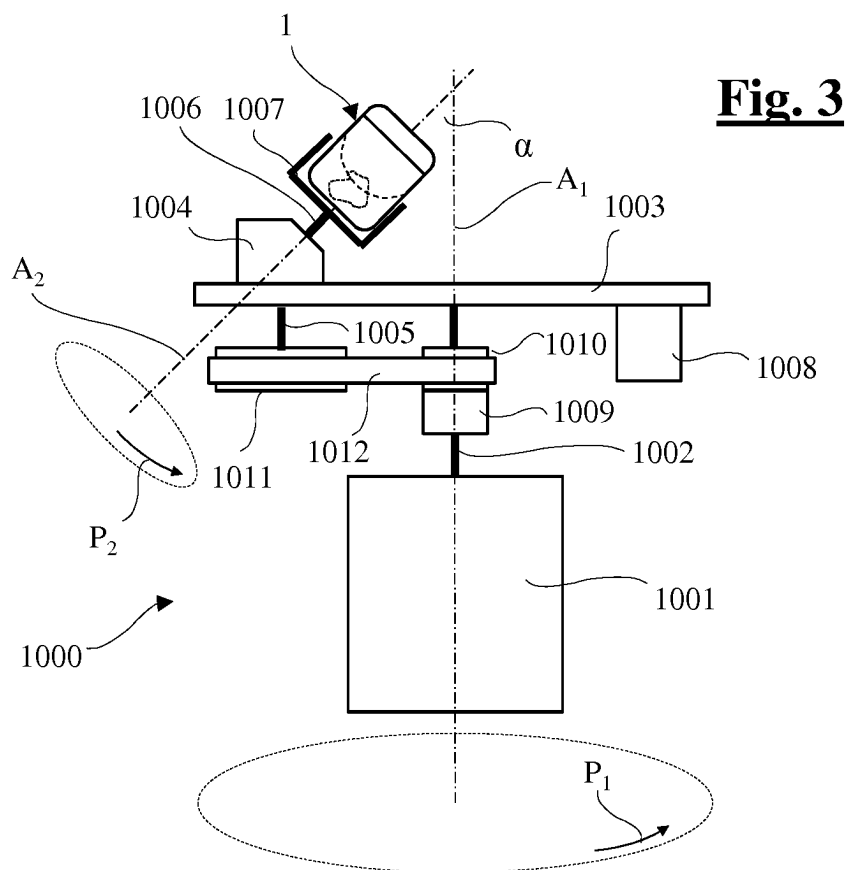


Fig. 5a

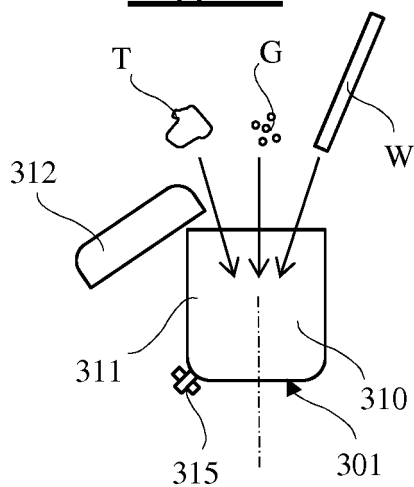


Fig. 5b

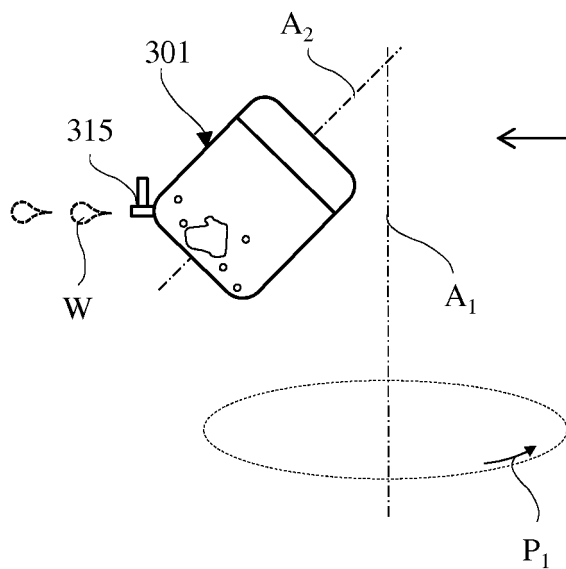
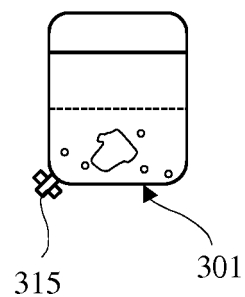


Fig. 5d

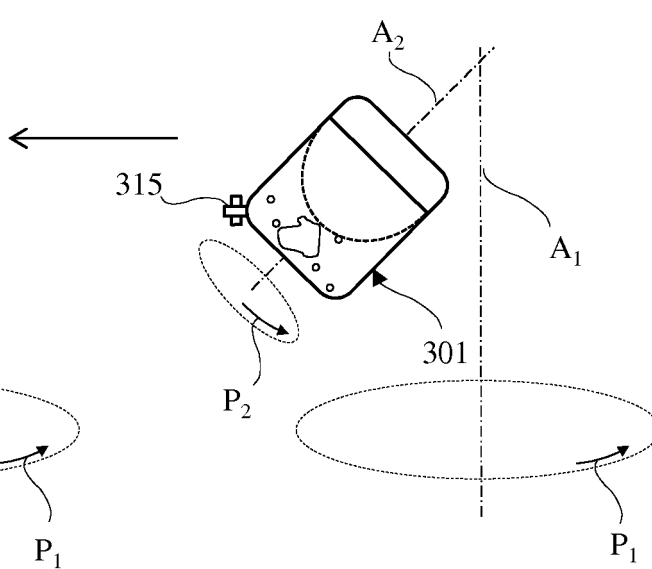


Fig. 5c

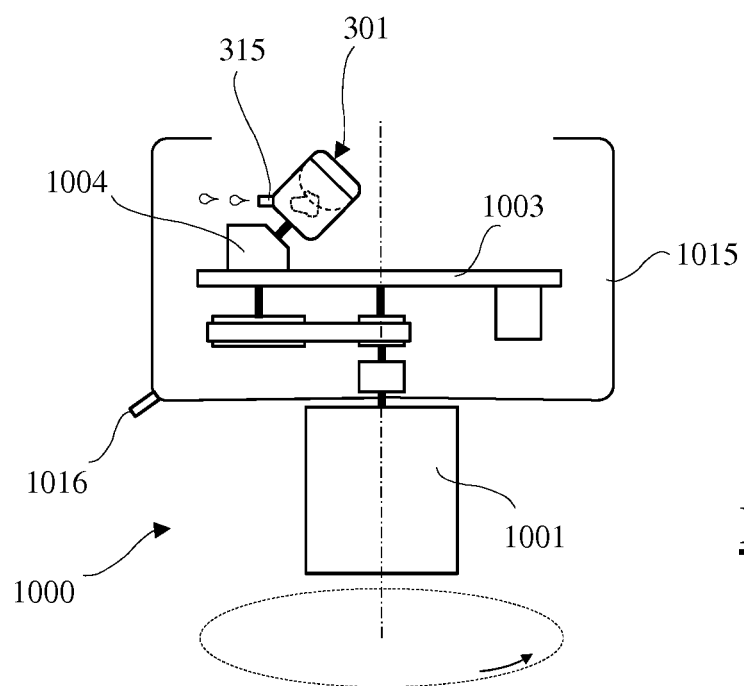


Fig. 6a

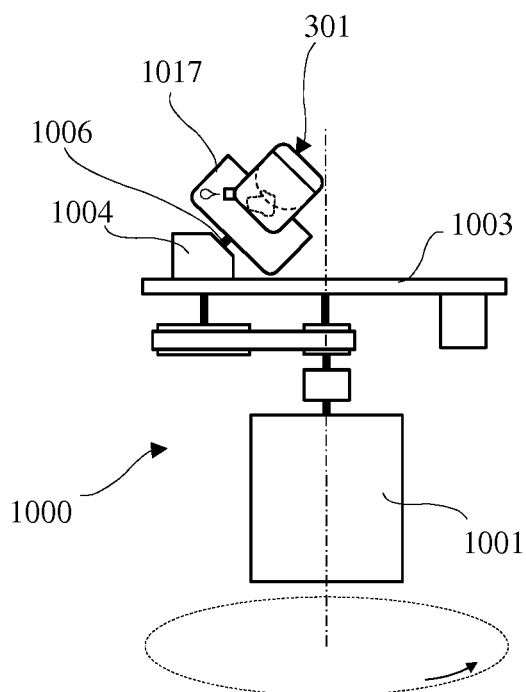


Fig. 6b

Fig. 7

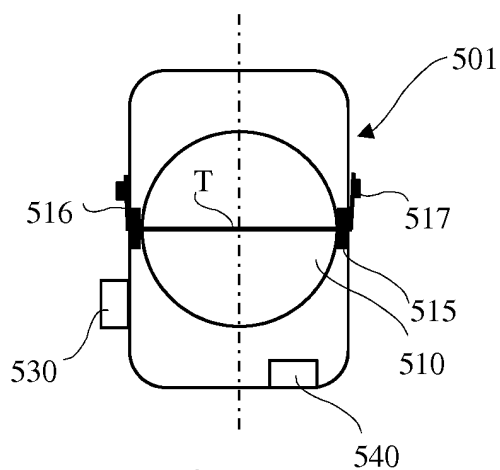
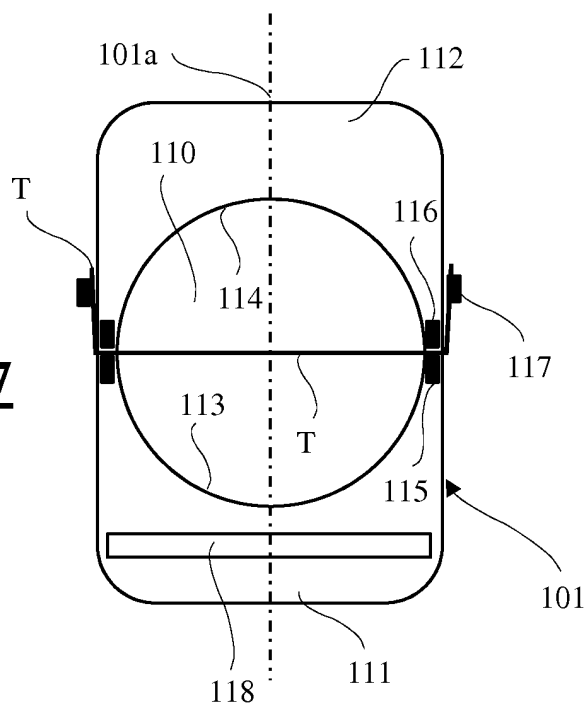


Fig. 11

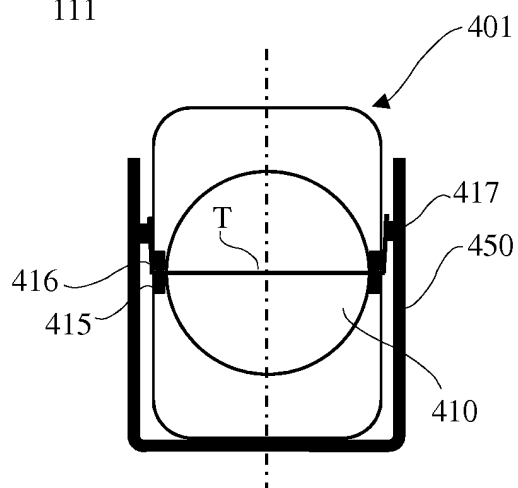


Fig. 10

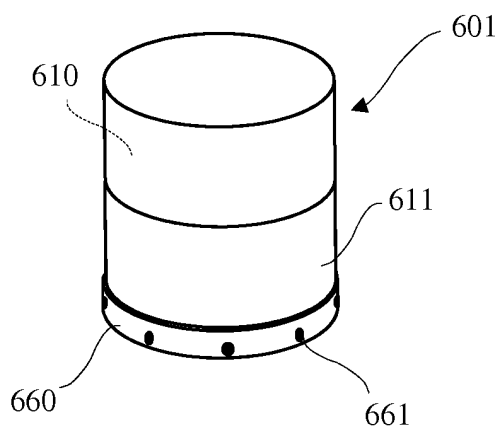


Fig. 12a

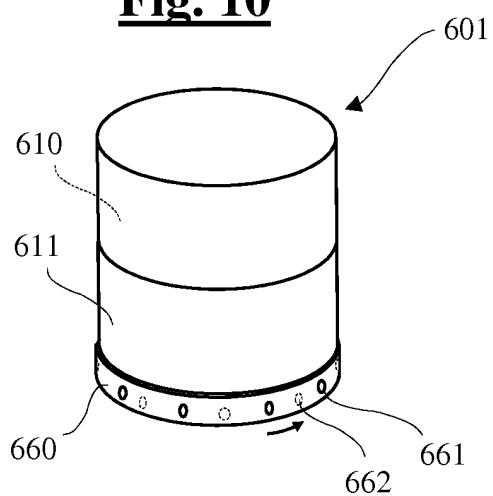


Fig. 12b

Fig. 8

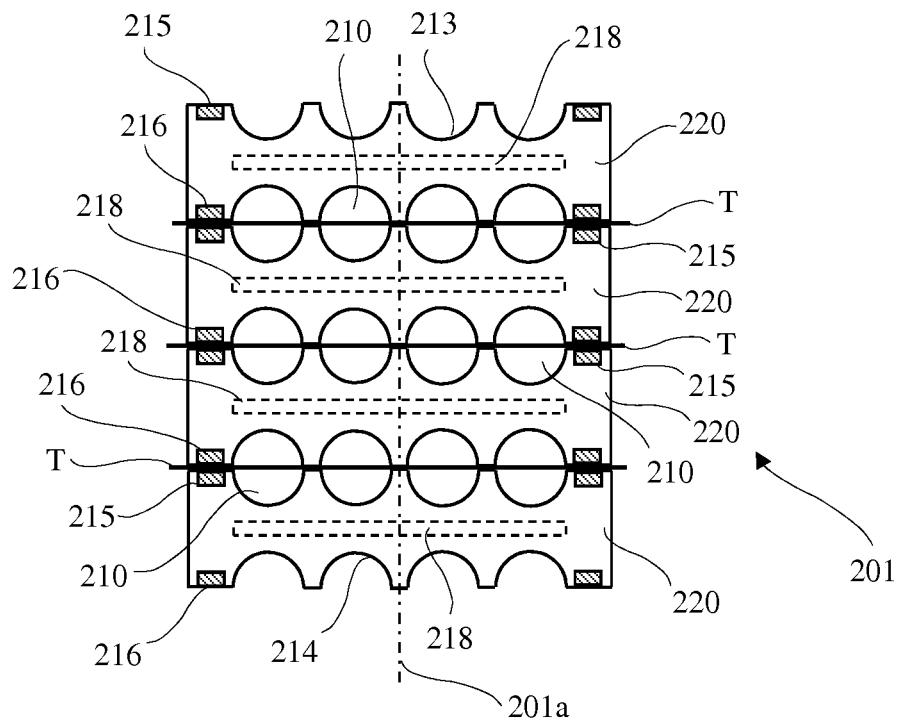
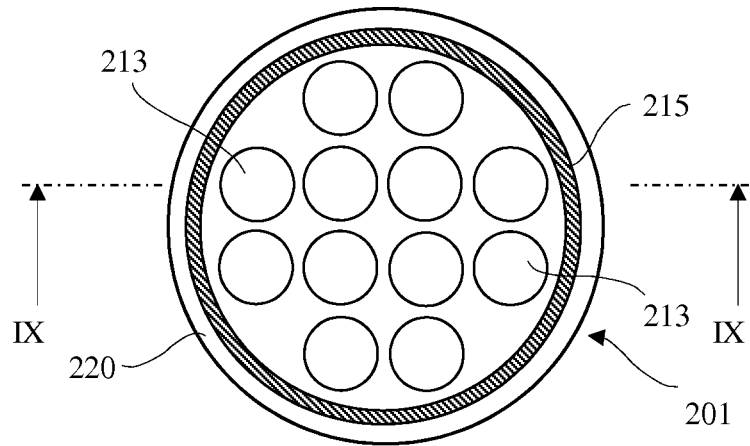


Fig. 9

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 10206620 A1 [0003] [0006]
- US 2009281663 A1 [0004]
- JP 2000246082 A [0004]
- DE 10143439 A1 [0004]
- US 2008280315 A1 [0005]
- EP 1340063 A1 [0005]