



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 242 067 A5

4(51) D 06 F 19/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP D 06 F / 281 353 4

(22) 02.10.85

(44) 14.01.87

(71) siehe (72)

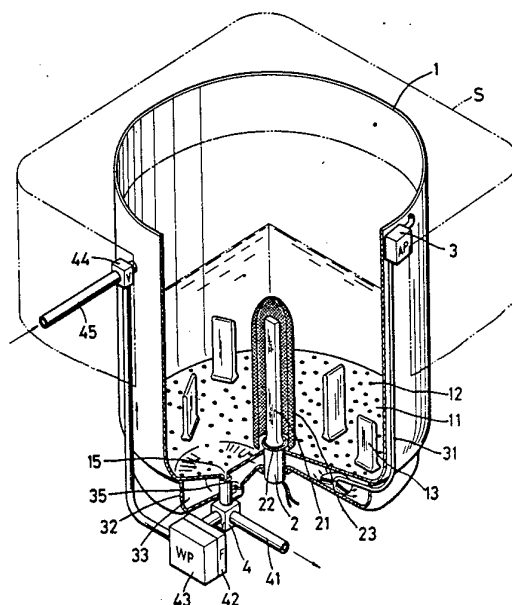
(72) Kanazawa, Masao, 6-10 Nakakagaya 4-chome, Suminoe-ku, Osaka; Ooka, Yukio, JP

(73) siehe (72)

(54) Mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine zum Waschen textiler Produkte wie Gewebe und Garne. Während es Ziel der Erfindung ist, die Gebrauchswerteigenschaften derartiger Waschmaschinen auf kostengünstige Weise zu erhöhen, besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine mit kleinen Abmessungen zu schaffen, welche darüber hinaus energiesparend arbeitet, kein Detergenz benötigt und sich zum Waschen textiler Produkte eignet; es soll ferner ein beschädigungsfreies Waschen von textilen Produkten wie Geweben, Garnen und Seilen und dergleichen ermöglicht werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart gelöst, daß zur Erzeugung von Schwingbewegungen ein Ultraschallgenerator in einem an seinem oberen Ende offenen Metallbehälter und eine Einrichtung zur Luftblasenbildung am unteren Ende des Behälters angeordnet ist. Fig. 1

FIG.1



Erfindungsanspruch:

1. Mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Erzeugung von Schwingbewegungen ein Ultraschallgenerator (2) in einem an seinem oberen Ende offenen Metallbehälter und eine Einrichtung (3; 33) zur Luftblasenbildung am unteren Ende des Behälters (1) angeordnet ist.
2. Waschmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ultraschallfrequenz im Bereich zwischen 10 und 60 kHz liegt.
3. Waschmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ultraschallfrequenz auf jeden Wert im Bereich zwischen 10 und 60 kHz einstellbar ist.
4. Waschmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Wassereinlaß (45) und der Wasserauslaß (41) miteinander über einen Filter (42) und eine Pumpe (43) in Verbindung stehen.
5. Waschmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß diese mit mehreren sich von der Innenwandung des Behälters (1) erstreckenden und unregelmäßig angeordneten Metallplatten (13) versehen ist.
6. Waschmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß diese mit einer Drehtrommel (52) und/oder Führungsrollen (8) versehen ist, um textile Produkte, wie Gewebe und Garnprodukte, durch den mit Wasser gefüllten Behälter (1) hindurchzuleiten.
7. Waschmaschine nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Rolle eine Drehtrommel (52) mit einer Vielzahl von Perforierungen (51) an ihrem Umfang ist.
8. Waschmaschine nach Punkt 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Ultraschallgenerator (2) am Boden des Behälters (1) und innerhalb der perforierten Drehtrommel (52) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine zum Waschen textiler Produkte wie Gewebe und Garne. Die Maschine ist mit einem Ultraschallgenerator und einer Einrichtung zur Bildung von Luftblasen versehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine konventionelle Waschmaschine für textile Produkte weist im allgemeinen ein Rührorgan zum Rühren des Waschguts in einem Detergenz oder Reinigungsmittel auf. Dadurch ist ein verhältnismäßig großer und starker Motor für den Antrieb des Rührorgans erforderlich. Darüber hinaus besteht bei den auf diese Weise gewaschenen Textilien die Gefahr, daß diese zerknittert, verdreht oder beschädigt werden. Auch ist der durch das Reinigungsmittel hervorgerufene Schaden nicht unbeachtlich.

Darüber hinaus sind Waschmaschinen in Textilweiterverarbeitungsanlagen zum Herauswaschen von Ölflecken oder Appreturen vor dem Einfärben bekannt. Dabei wird eine Drehtrommel mit einer Vielzahl von seitlichen Perforationen in einen Behälter eingebracht, wobei die Drehtrommel horizontal auf einer exzentrisch angeordneten Welle gelagert ist, um eine konstante Schwingbewegung zu erzeugen. Über dem Behälter ist eine Spannrolle angeordnet, welche ein Reinigungsmittel enthält. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, eine gewaschene lange Gewebbahn nach dem Umlauf um die Drehtrommel kontinuierlich mit Hilfe der Spannrolle aus dem Waschbehälter herauszuführen. Da das Gewebe sich um die perforierte Drehtrommel legt, kann das Reinigungsmittel jedes Mal in der einen oder anderen Richtung durch die einzelnen Maschen hindurchtreten, wenn sich die Trommel mit einer zyklischen Schwingbewegung aufgrund der Wirkung der exzentrisch angeordneten Welle dreht. Flecken an dem Textilprodukt werden aufgrund des schwingungsartigen Auftreffens des Detergenz auf dieses herausgewaschen. Jedoch sind bei einer solchen Art Waschmaschine sowohl die Drehtrommel als auch das Waschgut sehr starken Vibrationen ausgesetzt, so daß die Drehtrommel sehr groß und robust ausgelegt sein muß; dies wiederum bringt die Gefahr einer Beschädigung des Textilproduktes mit sich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften derartiger Waschmaschinen auf kostengünstige Weise zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine mit Schwingbewegungen arbeitende Waschmaschine mit kleinen Abmessungen zu schaffen, welche darüber hinaus energiesparend arbeitet, kein Detergenz benötigt und sich zum Waschen textiler Produkte eignet; es soll ferner ein beschädigungsfreies Waschen von textilen Produkten wie Geweben, Garnen und Seilen und dergleichen ermöglicht werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart gelöst, daß zur Erzeugung von Schwingbewegungen ein Ultraschallgenerator in einem an seinem oberen Ende offenen Metallbehälter und eine Einrichtung zur Luftblasenbildung am unteren Ende des Behälters

angeordnet ist. Vorteilhafterweise sollte die Ultraschallfrequenz im Bereich zwischen 10 und 60 kHz liegen. Vorteilhaft ist auch, wenn die Ultraschallfrequenz auf jeden Wert im Bereich zwischen 10 und 60 kHz einstellbar ist. Weiterhin ist vorteilhaft, daß der Wassereinlaß und der Wasserauslaß miteinander über einen Filter und eine Pumpe in Verbindung stehen. Ebenso ist vorteilhaft, daß diese mit mehreren sich von der Innenwandung des Behälters erstreckenden und unregelmäßig angeordneten Metallplatten versehen ist. Vorteilhaft ist auch, daß diese mit einer Drehtrommel und/oder Führungsrollen versehen ist, um textile Produkte, wie Gewebe und Garnprodukte, durch den mit Wasser gefüllten Behälter hindurchzuleiten. Darüber hinaus ist vorteilhaft, wenn die Rolle eine Drehtrommel mit einer Vielzahl von Perforierungen an ihrem Umfang ist. Vorteilhaft ist weiterhin, daß der Ultraschallgenerator am Boden des Behälters und innerhalb der perforierten Drehtrommel angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1: eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Waschmaschine, teils gebrochen;
 Fig. 2: einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung;
 Fig. 3: einen Längsschnitt durch eine Variante der zweiten Ausführungsform und
 Fig. 4: einen Längsschnitt durch eine bekannte Waschmaschine zum Vergleich mit der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

Die in Fig. 1 als erste Ausführungsform gezeigte erfindungsgemäße Waschmaschine S wird zum Waschen textiler Produkte verwendet. Sie enthält einen an seinem oberen Ende offenen Metallzylinder, den Behälter 1. Der Boden 11 des Metallzylinders weist eine Vielzahl kleiner Perforierungen 12 auf. Ferner sind mehrere Metallplatten 13 senkrecht auf dem Boden 11 unter unterschiedlicher Ausrichtung ihrer Seiten angeordnet.

In der Mitte des Bodens befindet sich ein Ultraschallgenerator 2, dessen Oszillator 21 sich vom Boden nach oben erstreckt; ein Oszillator-Verbindungsstück 22 dient einem wasserdichten Abschluß in Bodennähe. Ein verhältnismäßig großmaschiger Metallkorb 23 umgibt den Oszillator 21. Die Frequenz des Ultraschallgenerators ist mit Hilfe einer Wählscheibe (nicht dargestellt) je nach Art der zu waschenden textilen Produkte auf Werte zwischen 10 und 60 kHz einstellbar. Die Frequenz erhöht sich dabei in der Reihenfolge: Rayon, Baumwolle, Leinen, Seide, Wolle und Nylon, soweit es sich um das Material der textilen Produkte handelt.

Darüber hinaus muß die Frequenz jedoch auch der Form der textilen Produkte angepaßt sein. Infolgedessen ist der Ultraschallgenerator so ausgelegt, daß die Frequenz auf einen optimalen Wert innerhalb des vorstehend erwähnten Bereichs einstellbar ist.

Geeigneterweise wird der Oszillator nicht in einer gezielten Richtung wirksam; die erzeugten Ultraschallwellen sollen sich vielmehr gleichmäßig über den Zylinder verteilen. Arbeitet ein Oszillator jedoch gezielt in einer Richtung, so verwendet man mehrere Oszillatoren in dem Metallzylinder, so daß der Ultraschall in alle Richtungen geht. Alternativ können auch mehrere Reflektoren in dem Zylinder vorgesehen sein, um eine diffuse Reflektion der Ultraschallwellen zu bewirken.

Der Waschzylinder besteht aus Metall, um den Ultraschall in effektiver Weise reflektieren zu können. Jedoch kann dieser auch mit einer synthetischen Polymerschicht ausgekleidet sein, die aber dünn genug ist, um die Ultraschall-Reflektion nicht zu behindern.

Zwischen dem perforierten Boden 11 und einer Grundplatte 32 ist eine Einrichtung 33 für die Bildung von Luftblasen vorgesehen. An der oberen Außenseite des Zylinders ist eine Einrichtung 3 für die Einspeisung von Luft in den Raum für die Blasenbildung über eine Leitung 31 befestigt. Die Luft kann in den Zylinder entweder über ein poröses Material oder aber über eine Anzahl kleiner Löcher in der Bodenplatte eingespeist werden. Ein Wasserauslaß 15 am Boden 11 und ein Wasserauslaß 35 an der Grundplatte 32 stehen mit einem Schaltventil 4 in Verbindung, wo ein Teil des verbrauchten Wassers über einen Wasserauslaß 41 abgezogen wird, während der Rest durch einen Filter 42 läuft und zu einer Pumpe gelangt, die mit einem Wassereinlaßventil 44 in Verbindung steht. Ebenfalls mit Wassereinlaßventil 44 verbunden ist ein Wassereinlaß 45 für die Zufuhr von Frischwasser. Dadurch, daß ein Teil des verbrauchten Wassers über den Auslaß, das Schaltventil 4 und den Einlaß zum Zwecke der Wiederverwendung in den Kreislauf rückgeführt wird, läßt sich der Wasserverbrauch erheblich reduzieren. Durch die Anordnung mehrerer sich vom Boden des Zylinders forterstreckender Metallplatten, deren Seiten in unterschiedliche Richtungen weisen, wird eine diffuse Reflektion des erzeugten Ultraschalls an diesen bewirkt, wodurch der Ultraschall gleichmäßig in dem Zylinder verteilt wird, so daß das Wasser gut in die Stoffbahn eindringen kann und somit ein effektiveres Waschen sichergestellt ist.

Die einzelnen Arbeitsschritte bei der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine S werden anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben:

Zunächst wird eine dem Waschgut entsprechende Wassermenge in den Behälter 1 über den Wassereinlaß 45 eingespeist. In diesem Augenblick ist das Schaltventil 4 zu der Pumpe 43 geschlossen. Dann wird das vorzugsweise aus gleicher Gewebeform bzw. Textilart bestehende Waschgut in den Behälter 1 gegeben. Dieses sinkt zunächst nach unten, bildet jedoch aufgrund der sich vom Boden nach oben erstreckenden Metallplatten 13 keine zusammengeballte Charge. Das Waschgut absorbiert genügend Wasser, so daß nunmehr sehr wenig Luft in diesem verbleibt. Darüber hinaus läßt sich die Luft durch entsprechendes Umschichten mit den Händen entfernen.

Dann wird mit der Frequenzwählscheibe an dem Ultraschallgenerator 2 eine zum Waschen der textilen Produkte geeignete Frequenz eingestellt und der Ultraschallgenerator eingeschaltet. In diesem Moment erzeugt der Oszillator 21 einen Ultraschall, von dem ein Teil entweder durch die Maschen des Metallkorbs 23 hindurchgeht oder aber eine diffuse Reflektion beim Auftreffen auf ein Masche hervorruft, bevor er das Textil erreicht. Ein anderer Teil bewirkt beim Auftreffen auf die hervorstehenden Metallplatten 13 und auf die Innenwandung des Behälters 1 eine Reflektion, bevor er das textile Produkt erreicht. Durch die Bildung eines solchen Ultraschallnetzes ist somit eine effektive Waschleistung gewährleistet.

Kann das Waschgut soviel Wasser absorbieren, daß kein Raum für Luft mehr in diesem verbleibt, so erreicht ein Teil des Ultraschalls das Waschgut unmittelbar. Da die Schallimpedanz der zu waschenden Stücke ($2.9 \times 10^5 \text{ cm/a/sec}$) fast gleich der

Schallimpedanz von Wasser ($1,5 \times 10^5 \text{ cm/g/sec}$) ist, beträgt die Reflektion und Absorption des Ultraschalls jeweils etwa 0,097 beziehungsweise 0,903. Dies bedeutet, daß etwa 90 Prozent der Ultraschallenergie von dem Waschgut absorbiert wird. Auch wenn ein Gewebe verhältnismäßig grob ist, kann der Ultraschall durch mehrere Lagen solcher Stoffbahnen aufgrund der Hohlrumbildung hindurchgehen, um dort Flecken zu entfernen.

Während oder nach der Erzeugung von Ultraschallwellen wird die Einrichtung 3 in Betrieb gesetzt und Luft in die Einrichtung 33 für die Blasenbildung über die Leitung 31 eingespeist. Diese Luft steigt durch die Löcher in dem Zylinderboden in Form von kleinen Blasen in dem Wasser nach oben. Ein Teil dieser Blasen löst sich im Wasser auf; der Rest steigt unter Beibehaltung seiner Blasenform an die Wasseroberfläche. Dadurch ist dem Ultraschall eine weitere Möglichkeit für eine diffuse Reflektion gegeben, durch die er sich gleichmäßig über den Behälter 1 verteilen kann. Die Reflektion an den Luftblasen ergibt sich aufgrund des großen Unterschiedes in der Schallimpedanz zwischen Wasser und Luft. Der Ultraschall, der das Gewebe nicht auf direktem Wege erreicht, sondern erst auf die Innenwandung des Zylinders auftrifft, gelangt zu der Stoffbahn erst, nachdem er reflektiert worden ist.

Auf diese Weise verursacht der auf das textile Produkt auftreffende Ultraschall infolge der Hohlrumbildung ein Aufsteigen von Blasen an die Wasseroberfläche, wodurch Flecken oder andere Fremdstoffe aus der Stoffbahn entfernt werden. Bei kontinuierlicher Nutzung des Hohlräumeffekts kann sich der Luftblasenvorrat allmählich reduzieren, indem sich die mit dem Wasser vermischte Luft aufbraucht. Wie jedoch bereits erwähnt, vermischt sich immer wieder ein Teil der von der Einrichtung 33 für die Luftblasenbildung zugeführten Luft mit dem Waschwasser, so daß regelmäßig neue Luftblasen gebildet werden. Hierdurch ist eine vollständige Entfernung aller Flecken und Fremdstoffe gewährleistet.

Nach Beendigung des Waschvorgangs werden der Ultraschallgenerator 2 und die Einrichtung 3 abgeschaltet. Das verbrauchte Wasser in dem Behälter 1 und der Inhalt der Einrichtung 33 für die Luftblasenbildung werden über den Wasserauslaß 41 abgezogen, sobald die Verbindung des Schaltventils 4 mit der Leitung hergestellt ist. Wenn beim nächsten Waschvorgang ohne den Abzug von verbrauchtem Wasser gewaschen werden soll, so wird das Schaltventil 4 an die Pumpe 43 angeschlossen und diese in Betrieb gesetzt. Das verbrauchte Wasser wird mit Hilfe des Filters 42 gefiltert und über das Wassereinlaßventil 44 in den Behälter 1 rückgeführt.

Da der Filter 42 austauschbar ist, kann das verbrauchte Wasser immer wieder verwendet werden, wodurch eine erhebliche Wasserersparnis gegeben ist.

In den Fig. 2 und 3 ist eine zweite Ausführungsform sowie eine Variante derselben gezeigt. Dabei weisen gleiche Elemente und Elemente, deren Funktionsweise praktisch dieselbe ist wie bei der ersten Ausführungsform nach Fig. 1, das gleiche Bezugszeichen auf.

In Fig. 2 ist eine Drehtrommel 52 mit einer Vielzahl von Perforierungen 51 an ihrem Umfang horizontal und nahezu mittig in dem Behälter 1 gelagert. Um die perforierte Drehtrommel legt sich eine lange Gewebbahn oder ein Garn, wobei von einer Spannrolle 53 ein bestimmter Zug auf diese ausgeübt wird. Hierdurch können die Textilprodukte A den Zylinder mit konstanter Geschwindigkeit durchlaufen.

Der Zylinder wird zunächst mit soviel Wasser gefüllt, daß die Trommel zumindest unter Wasser steht. In diesem Augenblick schließt sich das Schaltventil 4 zu der Pumpe 43. Dann wird mit dem Frequenzwähler an dem Ultraschallgenerator 2 der zum Waschen der textilen Produkte geeignete Wert eingestellt und der Ultraschallgenerator eingeschaltet. Es wird ein Ultraschall erzeugt, von dem ein Teil das Waschgut direkt beaufschlagt, während der andere Teil beim Auftreffen auf die Innenwandung des Behälters 1 erst reflektiert wird, bevor er das Waschgut erreicht.

Sowohl während als auch nach der Erzeugung von Ultraschallwellen wird eine (nicht dargestellte) Pumpe in Betrieb gesetzt, die Luft in eine Einrichtung 3 zur Luftblasenbildung einspeist. Die in die Einrichtung eingespeiste Luft steigt über eine Vielzahl von Löchern im Wasserauslaß 36 der Einrichtung zur Blasenbildung in Form von kleinen Blasen in dem Wasser nach oben. Einige Luftblasen gelangen in das Innere der Drehtrommel 52 über die Öffnungen an ihren beiden Seiten. Einige Luftblasen lösen sich beim Aufsteigen in dem Wasser auf; der Rest steigt jedoch unter Beibehaltung seiner Blasenform an die Oberfläche.

Durch diese Blasenbildung wird eine vermehrte diffuse Reflektion der Ultraschallwellen bewirkt, die sich einheitlich über den Behälter 1 verteilt. Einige Bläschen treffen dabei auf die Innenwandung des Zylinders auf, werden von dort reflektiert und treten in die Drehtrommel über deren beidseitige Öffnungen ein. Einige gelangen in die Drehtrommel über die Perforierungen 51 und erreichen die mit der Trommelwandung in Berührung stehende Rückseite der textilen Produkte durch deren Maschen beziehungsweise Verschlingungen hindurch. Da sich stets einige Luftbläschen in dem Waschwasser auflösen, geht der Luftvorrat trotz des Hohlräumeffekts nicht verloren; es werden vielmehr regelmäßig neue Luftbläschen gebildet, mit denen sich Flecken und andere Fremdstoffe ohne weiteres von den textilen Produkten entfernen lassen.

Eine Variante dieser zweiten Ausführungsform beinhaltet im wesentlichen folgendes: Es sind Führungsrollen 8 kleinen Durchmessers vorgesehen, welche gem. Fig. 3 in einem Zylinder großer Länge zickzackförmig angeordnet sind, um so einen verlängerten Waschgang zu ermöglichen. Die Konstruktion ist so ausgelegt, daß der erzeugte Ultraschall beide Seiten gleichmäßig beaufschlagt. Darüber hinaus sind die Rollen so weit auseinander angeordnet, daß keine Perforierungen derselben wie bei der Drehtrommel der zweiten Ausführungsform erforderlich sind. Hierdurch ist ein äußerst effektives Waschen möglich.

Nach der Fig. 4 wird in eine bekannte Waschmaschine eine Drehtrommel mit einer Vielzahl von seitlichen Perforationen in einen Behälter 110 eingebracht, wobei die Drehtrommel horizontal auf einer exzentrisch angeordneten Welle 113 gelagert ist, um eine konstante Schwingbewegung zu erzeugen. Über den Behälter 110 ist eine Spannrolle 114 angeordnet, welche ein Reinigungsmittel enthält. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, eine gewaschene lange Gewebbahn 120 nach dem Umlauf um die Drehtrommel 111 kontinuierlich mit Hilfe der Spannrolle 114 aus dem Waschbehälter herauszuführen. Da das Gewebe sich um die perforierte Drehtrommel 111 legt, kann das Reinigungsmittel jedes Mal in der einen oder anderen Richtung durch die einzelnen Maschen 112 hindurchtreten, wenn sich die Trommel mit einer zyklischen Schwingbewegung aufgrund der Wirkung der exzentrisch angeordneten Welle dreht. Flecken an dem Textilprodukt werden aufgrund des schwingungsartigen Auftreffens des Detergenz auf dieses herausgewaschen.

FIG.1

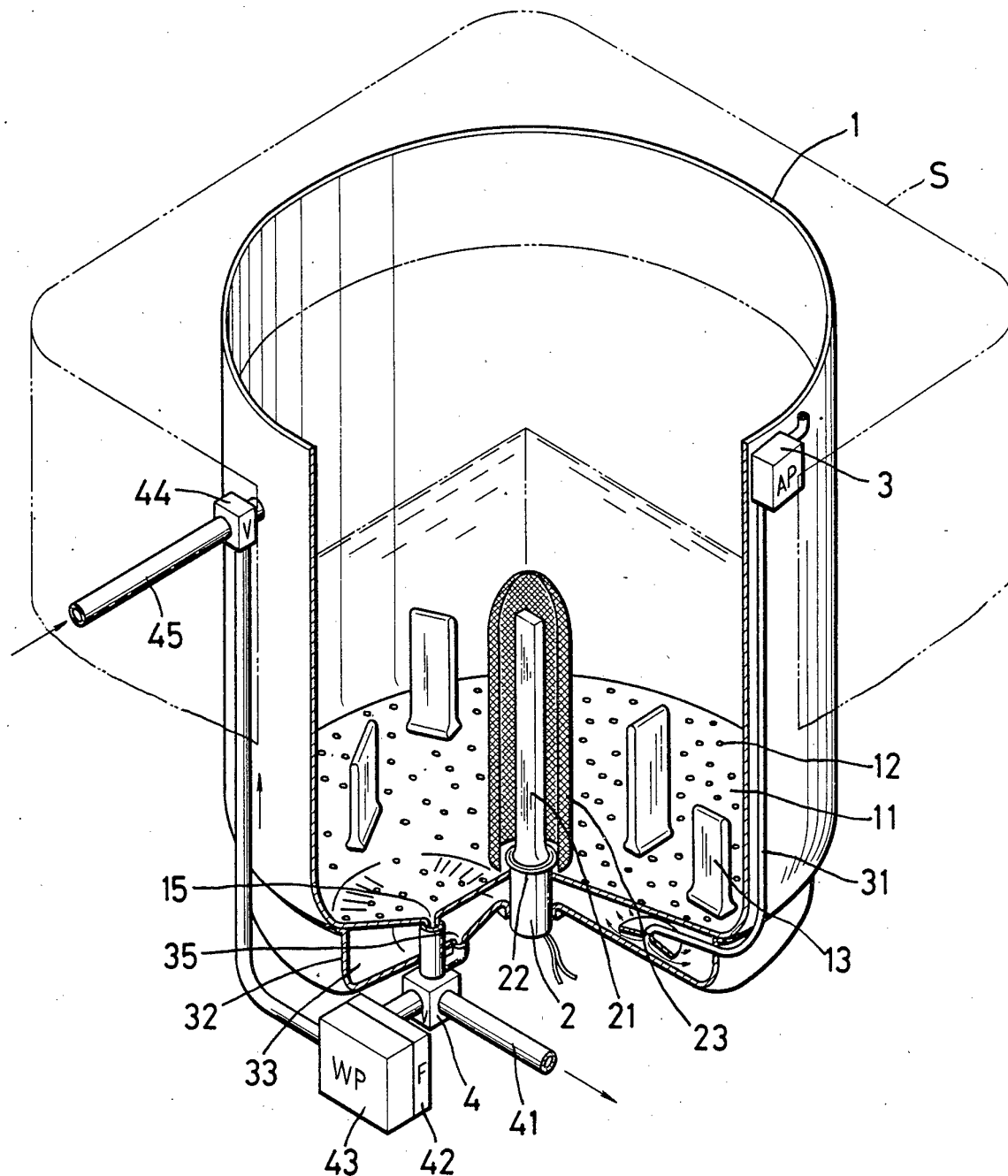


FIG.2

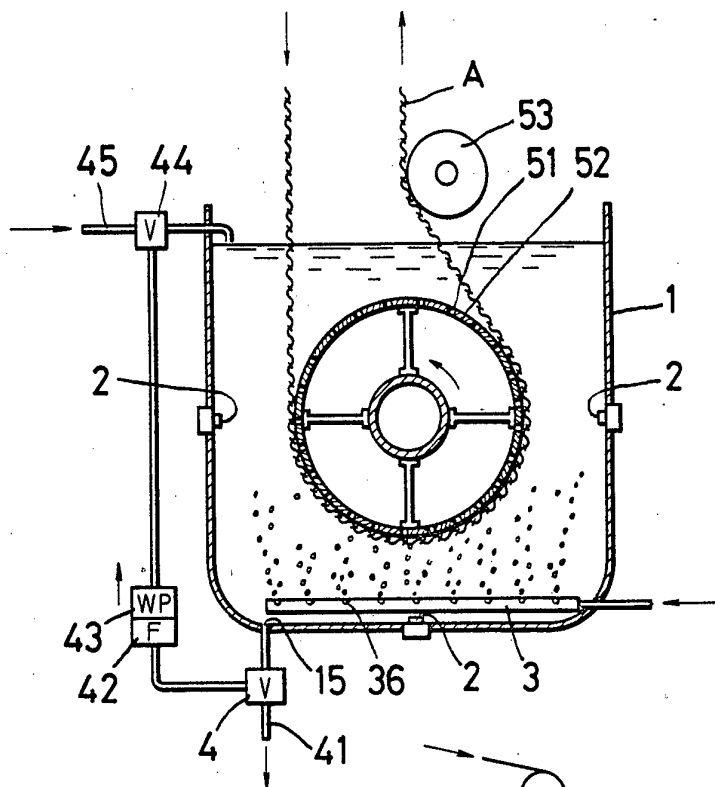


FIG.3

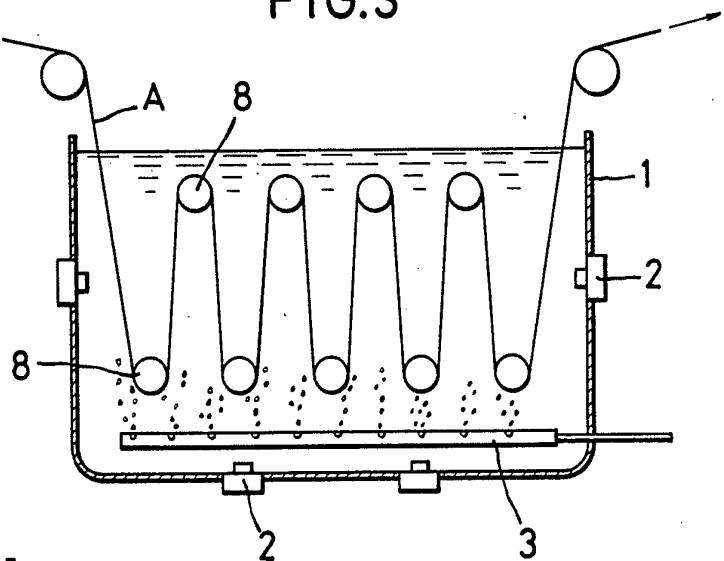


FIG.4

