



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 959 T2 2005.08.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 236 824 B1**

(51) Int Cl.⁷: **D06F 39/06**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 959.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 250 196.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.08.2005**

(30) Unionspriorität:

2001004922 12.01.2001 JP

2001048733 23.02.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA, Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Saito, Tatsuya, Nagoya, Aichi, JP; Sasano, Kiyomi, Ichinomiya, Aichi, JP; Hirano, Takayuki, Seto, Aichi, JP; Nishiwaki, Satoru, Seto, Aichi, JP; Asanuma, Katsuhiko, Toyoake, Aichi, JP; Shimakage, Katsuyuki, Owariasahi, Aichi, JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Trommelwaschmaschine**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft automatische Waschmaschinen mit einer Wasserwanne und einer drehbar in der Wasserwanne angebrachten Trommel im Allgemeinen, und insbesondere Trommelwaschmaschinen.

[0002] Für die Nutzung mit konventionellen Trommelwaschmaschinen wurden Waschmittel empfohlen, die nur wenig schäumen. Eine in einem Waschschrift erzeugte Schaummengende ist in dem Fall von wenig schäumenden Waschmitteln entsprechend kleiner, als in dem Fall von Waschmitteln, die nicht wenig schäumen, oder herkömmlichen synthetischen Waschmitteln. In dem Waschschrift wird eine Trommel mit einer relativ geringen Geschwindigkeit gedreht, so dass die Wäsche in dem Waschschrift von einem oberen Inneren der Trommel nach einem unteren Inneren der Trommel fällt. In diesem Fall dämpft eine große Schaummengende, die in der Trommel erzeugt wurde, einen durch den Fall der Wäsche verursachten Aufprall, und dadurch wird eine Waschwirkung reduziert.

[0003] Des Weiteren tritt, wenn eine große Schaummengende in dem Waschschrift erzeugt wird, Schaum während eines Wasserentziehungsschritts in einen Raum zwischen der Trommel und einer Wasserwanne ein, wodurch die Trommel am Drehen gehindert wird. Da die Drehgeschwindigkeit der Trommel nicht ausreichend erhöht wird, wird der Wäsche folglich nur ungenügend Wasser entzogen oder die Drehung der Trommel wird unterbrochen.

[0004] Die Waschmittel, die nicht wenig schäumen, oder herkömmliche synthetische Waschmittel sind besser erhältlich, preiswerter und in mehr Sorten verfügbar, als die obengenannten wenig schäumenden Waschmittel. Demgemäß wurde eine Trommelwaschmaschine gewünscht, mit der die herkömmlichen synthetischen Waschmittel verwendet können.

[0005] Die DE 23 25 586 A und die EP-A-0390343 offenbaren jeweils eine Waschmaschine, die eine Schaumdetektier-Einrichtung, zum Detektieren der Schaumerzeugung in einer Trommel, aufweist und die einen Vorgang, zur Verhinderung der Erzeugung einer großen Schaummengende in der Trommel, ausführt.

[0006] Deshalb ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Waschmaschine zu schaffen, mit der eine gewünschte Waschwirkung ohne Unterbrechung der Drehung der Trommel erzielt werden kann, sogar wenn ein Waschmittel verwendet wird, das nicht wenig schäumend ist.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft eine Waschmaschine mit einer Wasserwanne, einer dreh-

bar in der Wasserwanne angebrachten Trommel, so dass Wäsche in die Trommel gelegt wird, einer Wasserversorgungseinrichtung, zum Zuführen von Wasser in die Wasserwanne, und einer Schaumdetektier-Einrichtung, zum Detektieren des in der Trommel erzeugten Schaums, einer Trocknungseinrichtung, zum Trocknen der Wäsche in der Trommel, wobei die Trocknungseinrichtung einen Wärmetauscher mit einer Leitung aufweist, die mit einem Inneren der Wasserwanne in Verbindung steht, und die Schaumdetektier-Einrichtung einen Luftabscheider aufweist, der mit der Leitung in Verbindung steht und einen Drucksensor, zum Detektieren eines Drucks in dem Luftabscheider.

[0008] Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau, detektiert die Schaumdetektier-Einrichtung eine in der Trommel während des Waschbetriebs erzeugte Schaummengende. Da ein unnormaler Zustand schnell bemerkt wird und dadurch angemessen bewältigt werden kann, kann demgemäß eine ausreichende Waschwirkung erzielt werden, entweder wenn das wenig schäumende Waschmittel oder wenn das Waschmittel, das nicht wenig schäumt, verwendet wird.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Waschmaschine ferner gekennzeichnet durch eine Bestimmungseinrichtung, zur Bestimmung, ob eine in der Trommel erzeugte Schaummengende unnormale ist, basierend auf einem Ergebnis der Detektierung durch die Schaumdetektier-Einrichtung und eine Schaumbegrenzungseinrichtung, zur Begrenzung der in der Trommel erzeugten Schaummengende, wenn die Bestimmungseinrichtung bestimmt hat, dass die in der Trommel erzeugte Schaummengende unnormale ist. Da eine Schaummengende in der Trommel auf einen kleinen Wert beschränkt ist, kann verhindert werden, dass die Trommel durch den darin erzeugten Schaum blockiert wird.

[0010] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Waschmaschine ferner gekennzeichnet durch ein äußeres Gehäuse, in dem die Wasserwanne und die Trommel angebracht sind. Bei diesem Aufbau weist die Trommel eine Vorderseite mit einer Öffnung auf, die Wasserwanne weist eine Vorderseite mit einer Öffnung auf, und das äußere Gehäuse weist eine Vorderseite mit einer Zugangsöffnung auf, die mit der Öffnung der Wasserwanne in Verbindung steht. Die Waschmaschine ist ferner gekennzeichnet durch eine Tür, die an der Vorderseite des äußeren Gehäuses angebracht ist, zum Schließen und Öffnen der Zugangsöffnung, und eine Sperreinrichtung, zum Sperren der Tür in einem geschlossenen Zustand, und eine Unterbrechungsanweisungseinrichtung, die zur Unterbrechung eines Waschbetriebs betrieben werden kann, und eine Sperrsteuerungseinrichtung, zur Veranlassung der Sperreinrichtung, die Tür zu entsperren. Die Sperrsteuerungseinrichtung hindert

die Sperreinrichtung daran die Tür zu entsperren, wenn die Unterbrechungsanweisungseinrichtung unter dem Umstand betrieben wurde, dass die Bestimmungseinrichtung bestimmt hatte, dass die erzeugte Schaummenge unnormal ist.

[0011] Die Erfindung wird rein beispielhaft in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0012] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht im Längsschnitt einer Trommelwaschmaschine einer erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform ist;

[0013] [Fig. 2](#) eine Vorderansicht der Waschmaschine ist;

[0014] [Fig. 3](#) ein Bedienungsfeld darstellt;

[0015] [Fig. 4](#) eine Draufsicht der Waschmaschine ist, wobei eine obere Platte einer äußeren Verkleidung entfernt ist;

[0016] [Fig. 5](#) eine Rückansicht der Waschmaschine ist, wobei eine hintere Platte der äußeren Verkleidung entfernt ist;

[0017] [Fig. 6](#) eine Rückansicht eines Luftabscheiders eines Wärmetauschers ist;

[0018] [Fig. 7](#) eine Ansicht des Schnittes nach 7-7 in [Fig. 6](#) ist;

[0019] [Fig. 8](#) ein schematisches Blockdiagramm ist, das eine elektrische Anordnung der Waschmaschine zeigt;

[0020] [Fig. 9](#) ein Graph ist, der die Beziehung zwischen einer Ausgabefrequenz eines Drucksensors und des Drucks in dem Luftabscheider zeigt;

[0021] [Fig. 10](#) ein Fließbild ist, das einen STANDARD-Ablauf zeigt;

[0022] [Fig. 11](#) ein Fließbild ist, das einen Waschschriff zeigt;

[0023] [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) Zeitvorgabe-Diagramme sind, die den Betrieb eines Wasserzufuhrventils und einer Trommel in dem Waschschriff zeigen;

[0024] [Fig. 13](#) ein Fließbild ist, das einen Wasserzufuhr-Betrieb in dem Waschschriff zeigt;

[0025] [Fig. 14](#) ein Graph ist, der Änderungen in der Ausgabe des Drucksensors während eines Bewegungsbetriebs in dem Waschschriff zeigt;

[0026] [Fig. 15](#) einen Fehlercode darstellt, der an-

zeigt, dass eine Türsperrvorrichtung außer Betrieb ist;

[0027] [Fig. 16](#) ein Fließbild ist, das einen Spülschriff zeigt;

[0028] [Fig. 17](#) ein Fließbild ist, das einen abschließenden Entwässerungsbetrieb des Spülschriffs bei der Waschmaschine einer erfindungsgemäßen zweiten Ausführungsform zeigt;

[0029] [Fig. 18](#) den Luftabscheider zeigt, dem Wasser unter dem Umstand zugeführt wurde, dass ein Verbindungselement zwischen dem Luftabscheider und einer Leitung mit Flusen verstopft ist;

[0030] [Fig. 19](#) ein Graph ist, der Änderungen in der Ausgabe des Drucksensors zeigt, wenn Wasser in den Luftabscheider unter dem Umstand zugeführt wurde, dass das Verbindungselement mit Flusen verstopft ist;

[0031] [Fig. 20](#) ein Fließbild ist, das einen Wasserzufuhrbetrieb des Spülschriffs bei der Waschmaschine einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0032] [Fig. 21A](#), [Fig. 21B](#) und [Fig. 21C](#) Zeitvorgabe-Diagramme sind, die den Betrieb eines Wasserzufuhrventils, Heizelements und der Trommel bei der Waschmaschine einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigen;

[0033] [Fig. 22](#) einen Fehlercode darstellt, der anzeigt, dass ein Betrieb wegen eines unnormalen Auftretens von Schaum unterbrochen wurde;

[0034] [Fig. 23](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 5](#) ist, welche die Waschmaschine in einer erfindungsgemäßen fünften Ausführungsform zeigt;

[0035] [Fig. 24](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 4](#) ist;

[0036] [Fig. 25](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 6](#) ist;

[0037] [Fig. 26](#) eine Ansicht des Schnitts nach 26-26 in [Fig. 25](#) ist;

[0038] [Fig. 27](#) ein Graph ist, der die Beziehung zwischen eines Verhältnisses einer in die Leitung zugeführten Wassermenge zu einer dem Luftabscheider zugeführten Wassermenge und einer Entfeuchtungsleistung des Wärmetauschers zeigt;

[0039] [Fig. 28](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 7](#) ist, welche die Leitung und den Luftabscheider der Waschmaschine einer sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0040] [Fig. 29](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 7](#) ist, welche die Leitung und den Luftabscheider der Waschmaschine einer siebten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0041] [Fig. 30](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 7](#) ist, welche die Leitung und den Luftabscheider der Waschmaschine einer achten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0042] [Fig. 31](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 7](#) ist, welche die Leitung und den Luftabscheider der Waschmaschine einer neunten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt; und

[0043] [Fig. 32](#) eine Ansicht ähnlich der der [Fig. 7](#) ist, welche die Leitung und den Luftabscheider der Waschmaschine einer zehnten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0044] Eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform wird in Bezug auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 16](#) beschrieben. Bei der ersten Ausführungsform wird die Erfindung auf einen Trommel-Waschmaschinentrockner angewendet. In Bezug auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), wird ein Gesamtaufbau des Waschmaschinentrockners gezeigt. Eine im Allgemeinen rechteckige, kastenförmige äußere Verkleidung **1** weist eine Vorderseite mit einer kreisförmigen Zugangsöffnung **5** auf. Eine Tür **2** ist, zum Öffnen und Schließen der Zugangsöffnung **5**, um ein Scharnier drehbar an der Vorderseite der Verkleidung **1** angebracht. Ein Bedienungsfeld **3** ist an einer oberen Vorderseite der Verkleidung **1** vorgesehen. Eine Bedienungsschalteneinheit **6** ist so in der Verkleidung **1** vorgesehen, dass sie sich auf der Rückseite des Bedienungsfeldes **3** befindet. Auch eine Bedienungsschalteneinheit **7** ist in der Verkleidung **1** vorgesehen, so dass sie sich auf der Rückseite einer unteren Vorderseite der Verkleidung **1** befindet.

[0045] Eine trommelartige Wasserwanne **8** ist in der Verkleidung **1** so angebracht, dass sie rückwärts nach unten geneigt ist. Die Wasserwanne **8** wird durch zwei Aufhängungsmechanismen **9** gestützt und weist eine Vorderseite mit einer kreisförmigen Öffnung **13** auf. Ein elastisches Element, beispielsweise ein Gummibalg **15**, verbindet die Öffnung **13** wasserdicht mit der Zugangsöffnung **5** der Verkleidung **1**. Eine trommelartige Trommel **10** ist drehbar in der Wasserwanne **8** angebracht. Auch die Trommel **10** ist rückwärts nach unten geneigt, so dass sie im Wesentlichen koaxial mit der Wasserwanne **8** ist. Die Trommel **10** dient als eine Wasserentziehungswanne, Waschwanne und Trocknungswanne. Die Trommel **10** weist eine Vorderseite mit einer kreisförmigen Öffnung **14** sowie eine Umfangswand und ein Feld am hinteren Ende auf, die jeweils mit einer Anzahl an Durchgangsbohrungen, die dazu dienen, das Wasser oder die Luft dadurch zu lassen, geformt sind. Die Trommel **10** weist eine Vielzahl an Prallflächen **12**

auf, die auf einer inneren Oberfläche der Umfangswand davon geformt sind.

[0046] Zum Antrieb der Trommel **10** ist ein elektrischer Motor **16** an einem im Wesentlichen mittigen Teil des Feldes am hinteren Ende der Wasserwanne **8** angebracht. Der Motor **16** ist vom Typ eines äußeren Rotors, bei dem ein Rotor außerhalb eines Stators angeordnet ist. Der Motor **16** weist einen Stator **16a**, einen Rotor **16b** und eine Drehwelle **16c** auf. Ein Auflager zum Stützen eines Lagers ist an einem im Wesentlichen mittigen Teil des Feldes am hinteren Ende der Wasserwanne **8** befestigt, obwohl keines von ihnen gezeigt wird. Der Stator **16a** ist an einem äußeren Umfang des Auflagers angebracht. Die Drehwelle **16c** ist drehbar an dem Lager angebracht. Die Drehwelle **16c** weist ein vorderes Ende auf, das sich durch das Feld am hinteren Ende der Wasserwanne **8** erstreckt, und das an einem im wesentlichen mittigen Abschnitt des Feldes am hinteren Ende der Wasserwanne **8** gesichert ist. Somit wird die Trommel **10** direkt durch den Motor **16** gedreht.

[0047] Ein nach außen vorstehender Wasserbehälter **17** ist an einem untersten Abschnitt der Umfangswand der Wasserwanne **8** so geformt, dass er integral mit der Umfangswand ist. Ein Heizelement **18**, zum Erwärmen einer Waschflüssigkeit, ist in dem Wasserbehälter **17** eingeschlossen. Eine Entwässerungsbohrung **17a** ist in einem hinteren Ende des Bodens des Wasserbehälters **17** geformt. Ein Entwässerungsventil **19** und ein Entwässerungsschlauch **20**, die beide als Entwässerungseinrichtung dienen, sind mit der Entwässerungsbohrung **17a** verbunden.

[0048] In Bezug auf die [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ist ein Trockner **33**, der als eine Trocknungseinrichtung dient, über den hinteren, oberen und oberen vorderen Abschnitten der Wasserwanne **8** vorgesehen. Genauer gesagt sind ein Heizgerät **22** und ein Gebläse **21** vor und hinter des oberen Abschnitts der Wasserwanne **8** angeordnet. Das Gebläse **21** weist ein Gehäuse **23**, ein in dem Gehäuse **23** vorgesehenes Gebläseblatt **24** und einen elektrischen Motor **25** zum Antrieb des Gebläseblatts **24**, der an einem äußeren Teil des Gehäuses **23** befestigt ist, auf. Ein Riemenübertragungsmechanismus **26** verbindet den Motor **25** mit dem Gebläseblatt **24**. Das Heizgerät **22** weist ein Gehäuse **27** und ein in dem Gehäuse **27** angeordnetes Heizelement **28** auf. Das Gehäuse **27** weist ein hinteres Ende auf, das mit einer Ablassseite des Gehäuses **23** verbunden ist. Eines von zwei Enden einer Leitung **29** ist mit dem vorderen Ende des Gehäuses **27** verbunden. Das andere Ende der Leitung **29** ist mit einer oberen, vorderen Umfangswand der Wasserwanne **8** verbunden.

[0049] Ein Wärmetauscher **30** ist rückseitig der Wasserwanne **8** in dem Gehäuse **1** vorgesehen. Der Wärmetauscher **30** weist eine Leitung **30a** auf, die

links des Feldes am hinteren Ende der Wasserwanne **8**, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, vorgesehen ist. Die Leitung **30a** ist entlang des äußeren Umfangs des Feldes am hinteren Ende gebogen. Das Feld am hinteren Ende der Wasserwanne **8** weist einen Luftzulauf **31** auf, der derartig geformt ist, dass er einem unteren Abschnitt der Leitung **30a** entspricht. Der Luftzulauf **31** dient auch als Wasserzulauf. Die Leitung **30a** weist einen Luftablauf **32**, der in einem oberen Abschnitt davon geformt ist, auf. Die Leitung **30a** ist durch den Luftablauf **32** mit einer Saugseite des Gehäuses **23** verbunden. Ein Wasserspeisungskanal **34** erstreckt sich horizontal in dem oberen Inneren der Leitung **30a**, wie in [Fig. 5](#) gezeigt. Der Kanal **34** weist eine Anzahl an Spritzlöchern **34a** auf, die in einem unteren Abschnitt davon geformt sind. Ein rechtes Ende des Kanals **34** steht aus der Leitung **30a** vor, wie in [Fig. 5](#) gezeigt. Ein vorstehender Abschnitt des Kanals ist mit einem Verbindungselement **34b** versehen, das über einen Wasserspeisungskanal **35** mit einer Wasserversorgungseinheit **53** verbunden ist. Die Wasserversorgungseinheit **53** dient als Entfeuchtungs-Wasserversorgungseinrichtung. Jeder der Kanäle **34** und **35** dient als Entfeuchtungs-Wasserversorgungsdurchgang. Der Kanal **35** dient auch als ein Entfeuchtungs-Wasserversorgungsrohr. Die Wasserversorgungseinheit **53** wird später detailliert beschrieben. Ein Wärmeaustausch wird zwischen Luft in der Leitung **30a** und Wasser, das durch die Spritzlöcher **34a** in dem oben beschriebenen Wärmetauscher **30** zugeführt wird, bewirkt. Die Luft in der Leitung **30a** wird somit gekühlt, um entfeuchtet zu werden. Demgemäß ist der Wärmetauscher einer des Wasserkühlungs-Typs. Das oben beschriebene Gebläse **21**, Heizgerät **22** und der Wärmetauscher **30** bilden einen Trockner **33**.

[0050] Ferner in Bezug auf [Fig. 5](#), ist ein Temperatursensor **67** an einem unteren Abschnitt der hinteren Endplatte der Wasserwanne **8** angebracht. Der Temperatursensor **67** weist beispielsweise einen Thermistor auf und detektiert eine Wasser- und eine Lufttemperatur in der Wasserwanne **8**. Ein Drucksensor **47** und ein Wasserstandsensor **49** sind in einem oberen, hinteren Inneren der Verkleidung **1** vorgesehen. Der Wasserstandsensor **49** ist über einen Luftkanal **50** mit einem Luftabscheider (nicht gezeigt) verbunden, um einen Wasserstand in der Wasserwanne **8** zu detektieren. Der Drucksensor **47** ist über einen Luftkanal **46** mit einem anderen Luftabscheider **37** verbunden, um einen Druck in dem Luftabscheider **37** zu detektieren. Der Drucksensor **47** weist eine Sensitivität auf, die ungefähr zehnmal so hoch wie die des Wasserstandsensors **49** ist, und ist dafür gedacht, einen kleinen Druck in der Größenordnung einiger hundert [Pa] zu detektieren.

[0051] Der Luftabscheider **37** ist an einer hinteren wand der Leitung **30a** angebracht und weist drei kleine Verlängerungen **41** auf, und die hintere Wand der

Leitung ist mit drei Vorsprüngen **43** geformt, die, wie in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigt, jeweils den kleinen Verlängerungen entsprechen. Schrauben **45** sind jeweils durch die kleinen Verlängerungen **41** und die Vorsprünge **43** geschraubt, so dass der Luftabscheider **37** an die Leitung **30a** angebracht ist. Der Luftabscheider **37** weist vordere, obere und seitliche Verbindungselemente **38**, **39** und **40** auf. Die hintere Wand der Leitung **30a** weist ein Verbindungselement auf, das derartig geformt ist, dass es einem unteren Abschnitt des Luftabscheiders **37** entspricht und rückwärts vorsteht. Die Verbindung weist eine Öffnung **42** auf. Das Verbindungselement **38** wird in die Öffnung **42** eingeführt, wobei ein Dichtungselement, beispielsweise ein O-Ring **44**, dazwischen liegt. Somit ist der Luftabscheider **37** mit der Leitung **30** wasser- und luftdicht verbunden. In diesem Fall ist ein fernes Ende des Verbindungselements **38** so angepasst, dass es koplanar mit der inneren Fläche der Leitung **30a** ist. Der Drucksensor **47** ist durch den Kanal **46** mit dem Verbindungselement **39** verbunden. Das Verbindungselement **40** ist durch einen Wasserspeisungskanal **51** mit der Wasserversorgungseinheit **53** verbunden. Demgemäß dient die Wasserversorgungseinheit **53** als eine Luftabscheider-Wasserversorgungseinrichtung und der Kanal **51** dient als ein Luftabscheider-Wasserversorgungsdurchgang.

[0052] Wenn ein Waschmittel und Wasser der Wasserwanne **8** zugeführt werden und Schaum in der Trommel **10** erzeugt wird, tritt ein Teil des Schaums durch die Löcher **11** und die Öffnung **14** in die Wasserwanne **8** ein. Ferner tritt der Schaum durch den Luftzulauf **31** in die Leitung **30a** ein. Wenn die Schaummenge groß ist, tritt der in die Leitung **30a** eingetretene Schaum ferner durch das Verbindungselement **38** in den Luftabscheider **37** ein, woraufhin sich ein Druck in dem Luftabscheider **37** ändert. Demgemäß bilden der Luftabscheider **37**, der Kanal **46** und der Drucksensor **47** einen Schaumdetektor **48**, der als eine Schaumdetektier-Einrichtung dient. Der Drucksensor **47** sendet ein Frequenzsignal gemäß dem detektierten Druck. [Fig. 9](#) zeigt die Beziehung zwischen einer Ausgabefrequenz eines Drucksensors und einem Druck in dem Luftabscheider **37**.

[0053] Eine Pumpe **57** zur Zuführung von Badewasser ist im linken oberen, hinteren Innenraum der Verkleidung **1** vorgesehen, wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt. Die Pumpe **57** weist ein Angießungsloch **58**, einen Wasserzulauf **59** und einen Wasserablauf **60** auf. Ein Schlauch (nicht gezeigt) ist mit dem Wasserzulauf **59** verbunden, so dass Badewasser von einer Badewanne (nicht gezeigt) hoch gepumpt wird.

[0054] Ein Wasserspeisungskasten **61** ist in einem oberen linken, vorderen Innenraum des Gehäuses **1** vorgesehen. Der Wasserspeisungskasten **61** ist durch einen Wasserversorgungskanal **62**, der mit der

Unterseite des Kastens verbunden ist, mit der Wasserwanne **8** verbunden. Der Wasserablauf **60** und das Angießungsloch **58** der Pumpe **57** sind durch jeweilige Kanäle **63** und **64** mit dem Wasserspeisungskasten **61** verbunden. Ein Waschmittelkasten **4** (siehe [Fig. 2](#)) ist in dem Wasserspeisungskasten **61** untergebracht. Der Waschmittelkasten **4** weist einen Abschnitt, der Waschmittel vorbehalten ist, und einen Abschnitt, der Weichspüler vorbehalten ist, auf, wobei keiner von beiden gezeigt ist.

[0055] Die Wasserversorgungseinheit **53** ist rechts der Pumpe **57** in der Verkleidung **1** angeordnet. Die Pumpe **57** und die Wasserversorgungseinheit **53** dienen als Wasserversorgungseinrichtung. Die Wasserversorgungseinheit **53** weist einen Wasserzulauf **56** und vier Wasserabläufe, von denen keiner gezeigt ist, auf. Die Wasserversorgungsventile **36**, **52**, **54** und **55** sind jeweils an den Wasserabläufen angebracht. Der Wasserzulauf **56** ist über einen Schlauch (nicht gezeigt) mit einem Wasserhahn einer Haus-Wasserversorgung verbunden. Der Kanal **35** ist mit dem Wasserversorgungsventil **36** verbunden. Der Kanal **51** ist mit dem Wasserversorgungsventil **52** verbunden. Die Wasserversorgungsventile **54** und **55** sind über die Kanäle **65** beziehungsweise **66** mit dem Wasserspeisungskasten **61** verbunden.

[0056] Das durch den Kanal **63** in den Wasserspeisungskasten **61** zugeführte Badewasser geht durch den Abschnitt des Waschmittelkastens **4**, der Waschmittel vorbehalten ist, und wird danach der Wasserwanne **8** zugeführt. Das durch den Kanal **65** in den Wasserspeisungskasten **61** zugeführte Leitungswasser geht auch durch den Abschnitt des Waschmittelkastens **4**, der Waschmittel vorbehalten ist, und wird danach der Wasserwanne **8** zugeführt. Auf der anderen Seite, geht das durch den Kanal **66** in den Wasserspeisungskasten **61** zugeführte Leitungswasser durch den Abschnitt des Waschmittelkastens **4**, der Weichspüler vorbehalten ist, und wird danach der Wasserwanne **8** zugeführt.

[0057] Das Bedienungsfeld **3** wird nun in Bezug auf [Fig. 3](#) detailliert beschrieben. Das Bedienungsfeld **3** weist verschiedene Bedienungsschalter auf, beispielsweise einen Energieversorgungsschalter **68**, einen START/UNTERBRECHEN-Schalter **69**, der als beides, Startschalter und Unterbrechungsschalter, dient, einen VERLAUF-Schalter **72**, einen WARMWASSER-Modus-Schalter **73** und einen WASCHMITTEL-Schalter **75**. Der START/UNTERBRECHEN-Schalter **69** dient als Unterbrechungsanzeige-Einrichtung. Der VERLAUF-Schalter **72** wird betrieben, um verschiedene Verläufe eines Waschbetriebs und eines Trocknungsbetriebs einzustellen. Der WARMWASSER-Modus-Schalter **73** wird betrieben, um einen WARMWASSER-Modus einzustellen, bei dem Warmwasser in einem Waschbetrieb verwendet wird. Der WASCHMITTEL-Schalter **75** wird

betrieben, um entweder normales Waschmittel (nicht wenig schäumendes Waschmittel) oder wenig schäumendes Waschmittel als eine Waschmittel-Art einzustellen, die in dem Waschbetrieb zu verwenden ist. In der folgenden Beschreibung bezieht sich ein GEWÖHNLICHES SYNTHETISCHES WASCHMITTEL-Modus auf einen Modus, in dem ein gewöhnliches synthetisches Waschmittel in dem Waschbetrieb verwendet wird, und ein WENIG SCHÄUMENDES WASCHMITTEL-Modus bezieht sich auf einen Modus, in dem ein wenig schäumendes Waschmittel in dem Waschbetrieb verwendet wird.

[0058] Das Bedienungsfeld **3** weist ferner verschiedene Display-Abschnitte auf, beispielsweise einen VERLAUF Display-Abschnitt **77**, einen WASCHMITTEL MODUS Display-Abschnitt **83** und einen Waschmittelmengen-Abschnitt **81**. Der VERLAUF Display-Abschnitt **77** zeigt einen durch den VERLAUF-Schalter **72** eingestellten Waschverlauf. Der WASCHMITTEL MODUS Display-Abschnitt **83** weist eine einzelne lichtemittierende Diode (LED) auf, die angeschaltet wird, wenn der GEWÖHNLICHES SYNTHETISCHES WASCHMITTEL-Modus durch den WASCHMITTEL-Schalter **75** eingestellt wurde. Der Waschmittelmengen-Abschnitt **81** zeigt eine Waschmittelmenge, eine verbleibende Zeit des Waschbetriebs und einen Fehlercode, der die Inhalte eines Fehlers nach dem Auftreten des Fehlers anzeigt.

[0059] [Fig. 8](#) zeigt eine elektrische Anordnung des Waschmaschinentrockners. Ein als Steuereinrichtung dienender Steuerkreis **92** weist einen Mikro-Computer auf und speichert ein Steuerprogramm zur Steuerung eines gesamten Waschbetriebs und eines gesamten Trocknungsbetriebs. Ein Eingabekreis **93** sendet ein Betriebssignal an den Steuerkreis **92**. Der Wasserstandsensord **49**, der Drehsensord **94** und der Trübheitssensord **95** senden auch entsprechende Signale an den Steuerkreis **92**. Des Weiteren senden auch der Trockenheitssensord **96**, der Drucksensord **47** und der Temperatursensord **67** entsprechende Signale an den Steuerkreis **92**.

[0060] Der Eingabekreis **93** sendet ein Signal als Antwort auf den Betrieb von jedem der Schalter, mit Ausnahme des Energieversorgungsschalters **68** auf dem Bedienungsfeld **3**. Der Drehsensord **94** sendet ein Signal gemäß einer Drehposition des Motors **16**. Der Trübheitssensord **95** weist einen Photosensord auf, der zum Beispiel eine Trübung der Waschflüssigkeit in der Wasserwanne **8** detektiert und ein Signal gemäß einer detektierten Trübung der Waschflüssigkeit sendet. Der Trockenheitssensord **96** sendet ein Signal gemäß einer Trockenheit der Wäsche (Trockenheitsfaktor) und weist einen Thermistor auf, der eine Temperatur in der Leitung **30a** des Wärmetauschers **30** detektiert, und einen anderen Thermistor, der eine Temperatur in der Wasserwanne **8** detektiert.

[0061] Der Motor **16** ist über einen Inverterkreis **97** mit dem Steuerkreis **92** verbunden. Ein Summer **98** und ein Anzeigekreis **99** sind über eine Ansteuerung **101** mit dem Steuerkreis **92** verbunden. Die Heizelemente **18** und **28**, ein Entwässerungsventil **19** und ein Motor **25** sind auch über die Ansteuerung **101** mit dem Steuerkreis **92** verbunden. Des Weiteren sind auch die Pumpe **57**, die Wasserversorgungsventile **36**, **52**, **54** und **55** und eine Türsperrvorrichtung **100** über die Ansteuerung **101** mit dem Steuerkreis **92** verbunden. Der Anzeigekreis **99** ist mit einem der Display-Abschnitte auf dem Bedienungsfeld **3** verbunden. Die Türsperrvorrichtung **100** dient als Sperr-einrichtung, um die Tür **2** in einem geschlossenen Zustand zu sperren, und weist beispielsweise einen Elektromagneten auf.

[0062] Der Steuerkreis **92** und der Motor **16** bilden eine Antriebseinrichtung. Der Steuerkreis **92** bildet eine Bestimmungseinrichtung, Schaumbegrenzungseinrichtung, Spülausführungseinrichtung und Sperrsteuerungseinrichtung.

[0063] Der Betrieb des Waschmaschinentrockners wird in Bezug auf die [Fig. 10](#) bis [Fig. 16](#) beschrieben. Das Folgende beschreibt den Betrieb in einem STANDARD-Verlauf der Wasch- und Trocknungsverläufe.

[0064] Bei dem STANDARD-Verlauf führt der Steuerkreis **92** eine Eingangseinstellung (Schritt S1) auf der Basis des Betriebs des START/UNTERBRECHEN-Schalters **69** aus und stellt einen Wasserstand in der Wasserwanne **8** (Schritt S2) ein, wie in [Fig. 10](#) gezeigt. Danach führt der Steuerkreis **92** einen Waschschrift (Schritt S3), einen ersten Entfeuchtungsschritt (Schritt S4), einen Spülschritt (Schritt S5), einen zweiten Entfeuchtungsschritt (Schritt S6) und einen Trocknungsschritt (Schritt S7), in dieser Reihe aufeinander folgend, aus. Der Steuerkreis **92** weist einen RAM (random access memory) auf, auf dem Daten der Anzahlen eines Bewegungsbetriebs und eines Entfeuchtungsbetriebs in einem Spülschritt in die Eingangseinstellung geschrieben werden. Des Weiteren wird der Merker (flag) F bei der Eingangseinstellung auf „0“ gestellt. Der Merker F zeigt, ob die Türsperrvorrichtung betriebsbereit ist, um die Tür zu entsperren. Der Merker F wird auf „0“ gestellt, wenn die Türsperrvorrichtung betriebsbereit ist, um die Tür zu entsperren. Der Merker F wird auf „1“ gestellt, wenn die Türsperrvorrichtung nicht betriebsbereit ist, um die Tür zu entsperren. Der Merker F wird später detailliert beschrieben. Der Wasserstand in der Wasserwanne **8** wird auf Basis einer Wäschemenge in der Trommel **10** bestimmt. Die Wäschemenge in der Trommel **10** wird auf Basis einer Drehgeschwindigkeit des Motors **16** detektiert und folglich einer Drehgeschwindigkeit der Trommel **10**, in einem Fall, in dem ein vorbestimmter Eingangsstrom an den Motor übertragen wird, so dass der Letztere angetrieben

wird.

[0065] In Bezug auf die [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#), wird eine Wasserzufuhr zuerst in dem Waschschrift (Schritt S31) ausgeführt. Das Wasserzufuhr-Ventil **54** wird in dem Waschschrift (Schritt S311) geöffnet. Leitungswasser wird durch den Kanal **65** und den Wasserspeisungskasten **61** zusammen mit dem Waschmittel der Wasserwanne **8** zugeführt. Der Steuerkreis **92** gibt dann eine Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** ein, um zu bestimmen, ob die Ausgabefrequenz gleich oder weniger als eine Schwelle X (kHz) ist (Schritt S312). Die Schwelle X wurde experimentell, auf Basis von Schaum in der Trommel **10** und der Ausgabe des Drucksensors **47**, bestimmt. Eine Schaummenge ist unnormal groß, wenn die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle X ist. Dieser unnormale Zustand tritt auf, wenn ein gewöhnliches synthetisches Waschmittel fälschlicherweise verwendet wird, obwohl der Waschmaschinentrockner in dem WENIG SCHÄUMENDES WASCHMITTEL-Modus eingestellt ist oder wenn eine falsche Waschmittelmenge verwendet wird.

[0066] Wenn die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** höher als die Schwelle X (NEIN bei Schritt S312) oder wenn eine Schaummenge unnormal ist, geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S313, um auf der Basis von der Ausgabe des Wasserstandsensors **49** zu bestimmen, ob der Wasserstand in der Wasserwanne **8** einen Anfangsstand für die einleitende Bewegung erreicht hat. wenn der Anfangswasserstand in der Wanne **8** erreicht wurde (JA bei Schritt S313), geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S314, um die einleitende Bewegung zu starten. Bei dieser einleitenden Bewegung wird die Trommel **10** diskontinuierlich angetrieben, so dass Leitungswasser und das Waschmittel miteinander gemischt werden. Genauer gesagt wird der Motor **16** erregt, um bei 50 rpm für 5 Sekunden in die normale Richtung gedreht zu werden, für 2 Sekunden entregt, erregt, um bei 50 rpm für 5 Sekunden in die entgegengesetzte Richtung gedreht zu werden, und für 2 Sekunden entregt, wiederholt in dieser Reihe aufeinander folgend, wie in [Fig. 11](#) gezeigt.

[0067] Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu Schritt S315, um zu bestimmen, ob ein Wasserstand in der Wanne **8** den eingestellten Wasserstand erreicht hat. Wenn der Wasserstand in der Wanne **8** den eingestellten Wasserstand erreicht hat (JA bei Schritt S315), beendet der Steuerkreis **92** die einleitende Bewegung und schließt dabei das Wasserzufuhr-Ventil **54**, um die Wasserzufuhr zu beenden (Schritte S316 und S317). Auf der anderen Seite kehrt der Steuerkreis **92** zu Schritt S312 zurück, wenn der eingestellte Wasserstand in der Wanne **8** nicht erreicht wurde (NEIN bei Schritt **315**). Des Weiteren, wenn die Ausgabefrequenz des Drucksensors

47 gleich oder weniger als die Schwelle X ist (JA bei Schritt S312), geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S316, um die einleitende Bewegung zu beenden und das Wasserzufuhr-Ventil **54** zu schließen, um dabei die Wasserzufuhr zu beenden. Nach dem Beenden der Wasserzufuhr löst der Steuerkreis **92** die Türsperrvorrichtung aus, so dass die Tür **2** in einem geschlossenen Zustand gesperrt wird (Schritt S32). Der Steuerkreis **92** treibt dann die Trommel **10** an, so dass die Trommel in beide Richtungen kontinuierlich wechselnd gedreht wird (Bewegungsbetrieb). Genauer gesagt wird der Motor **16** erregt, um bei 60 rpm für 20 Sekunden in die normale Richtung gedreht zu werden, für 2 Sekunden entregt, erregt, um bei 60 rpm für 20 Sekunden in die entgegengesetzte Richtung gedreht zu werden, und für 2 Sekunden entregt, wiederholt in dieser Reihe aufeinander folgend, wie in Fig. 12 gezeigt.

[0068] Der Steuerkreis **92** bestimmt dann, ob die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle Z ist (Schritt S34). In einem Fall, in dem die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle Z ist, leckt Schaum aus der Zugangsöffnung **5**, wenn die Tür **2** geschlossen ist. Die Schwelle Z ist so eingestellt, dass sie größer als die Schwelle X ist. In einem Fall, in dem die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** höher als die Schwelle Z ist (NEIN bei Schritt S34), besteht keine Möglichkeit, dass Schaum aus der Zugangsöffnung **5** leckt, wenn die Tür **2** geöffnet ist. Demgemäß bestimmt der Steuerkreis **92**, dass die Türsperrvorrichtung betriebsbereit ist, um die Tür **2** aus dem gesperrten Zustand freizugeben, wobei der Merker F auf „0“ gestellt wird (Schritt S35). Auf der anderen Seite, in einem Fall, in dem die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle Z ist (JA bei Schritt S34), besteht eine Möglichkeit, dass Schaum aus der Zugangsöffnung **5** leckt, wenn die Tür **2** geöffnet ist. Demgemäß bestimmt der Steuerkreis **92**, dass die Türsperrvorrichtung **100** nicht betriebsbereit ist, um die Tür **2** aus dem gesperrten Zustand freizugeben, wobei der Merker F auf „1“ gestellt wird (Schritt S36).

[0069] Der Steuerkreis **92** bestimmt dann, ob die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle X ist (Schritt S37). Der Steuerkreis **92** geht weiter zu Schritt S39, wenn die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** höher als die Schwelle X ist (NEIN bei Schritt S37). Auf der anderen Seite, wenn die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle X ist (JA bei Schritt S37), öffnet der Steuerkreis **92** das Ablassventil **19** für eine vorbestimmte Zeit, so dass ein Teil der Waschflüssigkeit in der Wasserwanne **8** abgelassen wird (Schritt S38), wobei danach weiter zu Schritt S39 gegangen wird. Als ein Ergebnis wird der Schaumstand vermindert, so dass ein Raum in der Waschwanne **8**, der für den Schaum genutzt wurde,

vergrößert werden kann, und eine mit dem Waschbetrieb erzeugte Schaummenge reduziert werden kann.

[0070] Fig. 14 zeigt Änderungen in der Ausgabe des Drucksensors **47** während eines Bewegungsbaus in dem Waschschrift. Die Kurven D1, D2 und D3 in Fig. 14 bezeichnen einen Fall, in dem eine Schaummenge normal ist, beziehungsweise einen Fall, in dem eine Schaummenge klein ist. Schaum wird nach und nach mit der Bewegung in der Trommel **10** erzeugt. Wenn eine Schaummenge groß ist, reicht der Schaum zu einem frühen Zeitpunkt nach dem Beginn der Bewegung nah an die Öffnung **42** (Verbindungselement **38**) in der Leitung **30a**, woraufhin ein Druck in dem Luftabscheider **37** zu steigen beginnt. Die Ausgabe des Drucksensors **47** beginnt, gemäß dem Druckanstieg, zu sinken. Auf der anderen Seite beginnt die Ausgabe des Drucksensors **47**, wenn eine Schaummenge normal ist, kurz nach dem Beginn der Bewegung zu sinken. Des Weiteren erreicht der Schaum in einem Fall, in dem eine Schaummenge klein ist, nicht nah an die Öffnung **42**, sogar wenn die Bewegung durchgeführt wird. Demgemäß ändert sich die Ausgabe des Drucksensors **47** fast nicht.

[0071] Bei Schritt S39 bestimmt der Steuerkreis **92** ferner, ob der START/UNTERBRECHEN-Schalter **69** zur Unterbrechung betrieben wurde. Wenn der START/UNTERBRECHEN-Schalter **69** nicht betrieben wurde, bestimmt der Steuerkreis **92**, ob eine Bewegungszeit abgelaufen ist (Schritt S40). Wenn die Bewegungszeit nicht abgelaufen ist (NEIN bei Schritt S40), kehrt der Steuerkreis **92** zu Schritt S34 zurück, wobei das vorgehende Verfahren wiederholt wird. Wenn auf der anderen Seite die Bewegungszeit abgelaufen ist (JA bei Schritt S40), entregt der Steuerkreis den Motor **16**, um die Bewegung zu beenden (Schritt **41**). Danach öffnet der Steuerkreis **92** das Entwässerungsventil **19**, so dass eine gesamte Waschflüssigkeit aus der Wasserwanne **8** abgelassen wird (Schritt S42).

[0072] Wenn auf der anderen Seite der START/UNTERBRECHEN-Schalter **69** betrieben wurde (JA bei Schritt S39), entregt der Steuerkreis **92** den Motor **16**, um die Bewegung zu unterbrechen (Schritt S43). Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu Schritt S44, um zu bestimmen, ob der Merker F auf „1“ gestellt ist. Wenn der Merker F auf „0“ gestellt ist (NEIN bei Schritt S44), wird die Tür **2** aus dem gesperrten Zustand freigegeben (Schritt S45). Danach geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S46, um in Bereitschaft für den erneuten Betrieb des START/UNTERBRECHEN-Schalters **69** zu sein. Wenn auf der anderen Seite der Merker F auf „1“ gestellt ist (JA bei Schritt S44), geht der Steuerkreis **92** zu Schritt S46 weiter. Demgemäß kann der Nutzer die Tür **2** nicht öffnen, obwohl er oder sie wünscht, während der Bewegung Wäsche hinzuzufügen. Folglich kann verhin-

dert werden, dass die Tür **2** unter dem Umstand geöffnet wird, bei dem sich eine große Schaummenge in der Trommel **10** befindet, wodurch Schaum daran gehindert werden kann, aus der Zugangsöffnung **5** auszutreten. Des Weiteren betreibt der Steuerkreis **92** den Display-Abschnitt **81** so, dass ein Fehlercode, „E: -d“ wie in [Fig. 15](#) gezeigt, darauf gezeigt wird. Der Fehlercode gibt an, dass die Tür **2**, wegen einer großen Schaummenge in der Trommel **10**, nicht aus dem gesperrten Zustand freigegeben werden kann.

[0073] Wenn der START/UNTERBRECHEN-Schalter **69** betrieben wurde (JA bei Schritt S46), geht der Steuerkreis **92** wieder zu Schritt S32, um die Türsperrvorrichtung **100** zu betreiben, so dass die Tür **2** in einem geschlossenen Zustand gesperrt wird. Danach startet der Steuerkreis **92** wieder die Bewegung. Wenn der vorgehende Waschschrift beendet wurde, geht der Steuerkreis **92** weiter zu einem Entfeuchtungsschritt des Schrittes S4 in [Fig. 10](#). Der Steuerkreis **92** treibt den Motor **16** an (und demgemäß die Trommel **10**), so dass der Motor **16** bei hohen Geschwindigkeiten in einer Richtung gedreht wird, wobei das Entwässerungsventil **19** geöffnet bleibt.

[0074] Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu dem Spülschritt des Schrittes S5. Bei dem Spülschritt wird das Wasserversorgungsventil **55** zuerst geöffnet, so dass Wasser bis zu einem eingestellten Stand zugeführt wird, wie in [Fig. 16](#) gezeigt (Schritt S51). Wenn der eingestellte Stand erreicht wurde, wird eine Bewegung durchgeführt, bei der der Motor **16** abwechselnd, wiederholt in beide Richtungen gedreht wird, wobei das Wasserversorgungsventil **55** geöffnet bleibt (Schritt S52). In diesem Fall ist eine Antriebszeitvorgabe des Motors **16** die Gleiche, wie die der Bewegung in dem Waschschrift. Nach dem Start der Bewegung bestimmt der Steuerkreis **92**, ob die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als eine Schwelle Y ist (Schritt S53). Die Schwelle Y ist so festgelegt, dass sie ungefähr gleich oder leicht höher als die Schwelle X ist. Wenn die Ausgabe des Drucksensors **47** größer als die Schwelle Y ist (NEIN bei Schritt S53), geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S54, um zu bestimmen, ob eine Bewegungszeit abgelaufen ist. Wenn die Bewegungszeit noch nicht abgelaufen ist (NEIN bei Schritt S54), geht der Steuerkreis zurück zu Schritt S53. Wenn die Bewegungszeit abgelaufen ist (JA bei Schritt S54), entregt der Steuerkreis **92** den Motor **16**, um dadurch die Bewegung zu beenden (Schritt S55).

[0075] Nach der Beendigung der Bewegung öffnet der Steuerkreis **92** das Entwässerungsventil **19**, so dass eine gesamte Waschflüssigkeit aus der Wasserwanne **8** abgelassen wird (Schritt S56). Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu Schritt S57, bei dem „1“ zu der Anzahl N der Male der Bewegungs- und Entwässerungsbetriebe addiert wird. Der Steuerkreis **92**

geht dann weiter zu Schritt S58, um zu bestimmen, dass die Anzahl N eine vorbestimmte Anzahl M erreicht hat. Wenn die Anzahl N noch nicht die Anzahl M erreicht hat, geht der Steuerkreis **92** zu Schritt S51 zurück. Auf der anderen Seite beendet der Steuerkreis **92** den Spülschritt, wenn die Anzahl N die Anzahl M erreicht hat. In dem WENIG SCHÄUMENDES WASCHMITTEL-Modus ist die Anzahl M auf „1“ oder „3“ festgelegt, auf Basis eines Ergebnisses der Detektierung durch den Trübheitssensor **90**, während die Anzahl M in dem GEWÖHNLICHES SYNTHETISCHES WASCHMITTEL-Modus auf „4“ festgelegt ist.

[0076] Nach Beendigung des Spülschritts geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S6, um einen zweiten Entfeuchtungsschritt in [Fig. 10](#) durchzuführen. Der Steuerkreis **92** treibt den Motor **16** an, so dass der Motor **16** bei hohen Geschwindigkeiten in einer Richtung gedreht wird, wobei das Entwässerungsventil **19** geöffnet bleibt. Nach Beendigung des Entfeuchtungsschritts geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S7, um einen Trocknungsschritt auszuführen. Bei dem Trocknungsschritt treibt der Steuerkreis **92** den Motor **16** an (und demgemäß die Trommel **10**), so dass der Motor **16** in beide Richtungen bei hohen Geschwindigkeiten abwechselnd, wiederholt gedreht wird. Des Weiteren treibt der Steuerkreis **92** das Gebläse **21** an. Der Steuerkreis **92** erregt ferner das Heizelement **28** des Heizers **22** und öffnet die Wasserversorgungsventile **36** und **52**. Als ein Ergebnis wird feuchte Luft in der Trommel **10** veranlasst, durch die Löcher **11** zu fließen, wie durch die Pfeile A in den [Fig. 1](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, um durch den Luftzulauf **31** in die Leitung **30a** gesaugt zu werden. Des Weiteren wird Wasser aus den Spritzlöchern **34a** in die Leitung **30a** gesprüht, wie durch die Pfeile B in den [Fig. 1](#) und [Fig. 5](#) gezeigt. Außerdem wird Wasser durch das Verbindungselement **40** in die Leitung **30a** zugeführt, wie durch die Pfeile C in [Fig. 7](#) gezeigt. Folglich wird die in die Leitung **30a** gesaugte Luft durch das aus den Spritzlöchern **34a** gesprühte Wasser kondensiert, um entfeuchtet zu werden. Die entfeuchtete Luft wird veranlasst, durch den Luftablauf **32** in das Gehäuse **23** des Gebläses **21** zu fließen. Die entfeuchtete Luft wird ferner veranlasst, durch den Kasten **27** des Heizers **22** und dann wieder in den Kanal **29** zu fließen, um in die Wasserwanne **8**, und demgemäß die Trommel **10**, zurückgeführt zu werden. Somit wird die Luft in der Trommel **10** durch die vorangehende Zirkulation warm zurückgeführt und entfeuchtet, woraufhin die Wäsche getrocknet wird.

[0077] In dem oben beschriebenen Fall, werden aus der Wäsche resultierende Flusen L1 mit der Luft zirkuliert. Es besteht eine Möglichkeit, dass die Flusen L1 von dem Verbindungselement **38** zwischen der Leitung **30a** und dem Luftabscheider **37** gefangen werden. Dies würde die Beziehung zwischen einer in der Trommel **10** erzeugten Schaummenge und ei-

nem Druck in dem Luftabscheider **37** verändern. Als ein Ergebnis könnte ein Zustand des Schaums nicht genau detektiert werden. In dieser Ausführungsform wird Wasser jedoch durch das Rohr **51** und das Verbindungselement **40** in die Leitung **30a** zugeführt, wie durch die Pfeile C in [Fig. 7](#) gezeigt. Demgemäß können die durch das Verbindungselement **38** gefangenen Flusen L1 dazu veranlasst werden, mit dem Wasser in die Leitung **30a** zu fallen.

[0078] Die [Fig. 17](#) bis [Fig. 18](#) zeigen eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der zweiten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Identische Teile in der zweiten Ausführungsform werden mit den gleichen Bezugszeichen wie die in der ersten Ausführungsform bezeichnet. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform durch die abschließende Entwässerung in dem Spülschritt (die M-te Entwässerung). In Bezug auf [Fig. 17](#) wird das Verfahren für die abschließende Entwässerung gezeigt. Der Steuerkreis **92** öffnet das Entwässerungsventil **19**, so dass Waschflüssigkeit aus der Waschwanne **8** abgelassen wird (Schritt S201). Der Steuerkreis **92** bestimmt dann, ob ein Wasserstand in der Wanne **8** gleich oder unter dem zurückgesetzten Stand ist (Schritt S202). Der zurückgesetzte Stand bezieht sich auf einen niedrigsten Wasserstand, den der Wasserstandsensorm **49** detektieren kann. Wenn der Wasserstand in der Waschwanne **8** gleich oder unter dem zurückgesetzten Stand ist (JA bei Schritt S202), öffnet der Steuerkreis **92** das Wasserversorgungsventil **52**, so dass Wasser in den Luftabscheider **37** zugeführt wird (Schritt S203).

[0079] Der Steuerkreis **92** gibt dann die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** ein, um zu bestimmen, ob die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als eine Schwelle P ist (Schritt S204). In dem Schritt S204 bestimmt der Steuerkreis **92**, ob das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft ist. Beispielsweise verbleibt in einem Fall, in dem Wasser in den Luftabscheider **37** zugeführt wird, wenn das Verbindungselement **38** als Ergebnis der vorherigen Trocknung mit Flusen verstopft wurde, das Wasser W in dem Luftabscheider **37**, wie in [Fig. 18](#) gezeigt. Das verbleibende Wasser erhöht einen Druck in dem Luftabscheider **37**. [Fig. 19](#) zeigt Änderungen in der Ausgabefrequenz des Drucksensors **47**, wenn Wasser unter dem Umstand, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft ist, in den Luftabscheider **37** zugeführt wurde. Wie aus [Fig. 19](#) offensichtlich ist, ist die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** über die Zeit, oder als eine in dem Luftabscheider **37** verbleibende Wassermenge zunimmt, schnell vermindert. Die Ausgabefrequenz ist schließlich auf ungefähr 36 kHz vermindert. Bei der Ausführungsform ist die Schwelle P beispielsweise bei 37 kHz festgelegt, wobei der Wert viel niedriger als die

Ausgabe des Drucksensors **47** nach dem Auftreten von Schaum ist.

[0080] Wenn bestimmt wird, dass die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** größer als die Schwelle P ist (NEIN bei Schritt S204), geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S205, um zu bestimmen, ob eine vorbestimmte Zeit für den Untersuchungsprozess abgelaufen ist. Wenn bestimmt wird, dass die vorbestimmte Zeit noch nicht abgelaufen ist (NEIN bei Schritt S205), kehrt der Steuerkreis **92** zu Schritt S204 zurück. Wenn bestimmt wird, dass die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist (JA bei Schritt S205), schließt der Steuerkreis **92** das Wasserversorgungsventil **52**, so dass eine Wasserzufuhr zu dem Luftabscheider **37** unterbrochen ist (Schritt S206). Wenn auf der anderen Seite bestimmt wird, dass die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle P ist (JA bei Schritt S204), startet der Steuerkreis **92** einen Zeitvorgabebetrieb eines nicht gezeigten Zeitgebers (Schritt S207). Wenn der Umstand, bei dem die Ausgabe gleich oder weniger als die Schwelle P ist, für 5 Sekunden andauert (JA bei Schritt S208), bestimmt der Steuerkreis **92**, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft wurde und speichert die Daten der Bestimmung (Schritt S209). Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu Schritt S206, um das Wasserversorgungsventil **52** zu schließen, so dass die Wasserzufuhr zu dem Luftabscheider **37** unterbrochen ist.

[0081] Der Spülschritt wird nach Beendigung der oben beschriebenen abschließenden Entwässerung abgeschlossen. Der zweite Entfeuchtungsschritt und der Trocknungsschritt werden dann nacheinander ausgeführt. Wenn die Daten der Bestimmung, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft wurde, bei Schritt S209 gespeichert werden, aktiviert der Steuerkreis **92** nach Beendigung des Trocknungsschritts den Summer **98** und zeigt einen Fehlercode (nicht gezeigt) auf dem Display-Abschnitt **81** an. Folglich kann der Nutzer herausfinden, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft wurde. Somit wird, nach Beendigung des gesamten Betriebes, bekannt gegeben, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft ist. Der Grund dafür ist, dass eine Schaummenge weder im Entfeuchtungsschritt noch im Trocknungsschritt durch den Drucksensor **47** detektiert wird. Des Weiteren müssen der Entfeuchtungs- oder Trocknungsschritt nicht unterbrochen werden.

[0082] [Fig. 20](#) zeigt eine dritte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der dritten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Bei der dritten Ausführungsform bestimmt der Steuerkreis **92** während einer Wasserzufuhr in dem Spülschritt, ob das Verbindungselement **38** des Luftabscheiders **37** mit Flusen verstopft wurde. In Bezug auf [Fig. 20](#) wird das

Verfahren für einen Wasserversorgungsbetrieb des Spülschritts gezeigt. Der Steuerkreis **92** öffnet das Wasserversorgungsventil **52**, so dass eine Wasserzufuhr an den Luftabscheider **37** beginnt (Schritt S301). Der Steuerkreis **92** öffnet ferner das Wasserversorgungsventil **54**, so dass eine Wasserzufuhr an die Wasserwanne **8** beginnt (Schritt S302).

[0083] Der Steuerkreis **92** gibt dann eine Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** ein, um zu bestimmen, ob die Ausgabefrequenz gleich oder weniger als die Schwelle P ist (Schritt S303). In Schritt S303 bestimmt der Steuerkreis **92** auf die gleich Art wie in Schritt S204, ob das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft ist. Wenn bestimmt wird, dass die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** größer als die Schwelle P ist (JA bei Schritt S303), geht der Steuerkreis **92** weiter zu Schritt S304, um zu bestimmen, ob der festgelegte Wasserstand in der Wasserwanne **8** erreicht wurde. Wenn bestimmt wird, dass der festgelegte Wasserstand noch nicht erreicht wurde (NEIN bei Schritt S304), kehrt der Steuerkreis **92** zu Schritt S303 zurück. Wenn auf der anderen Seite bestimmt wird, dass der festgelegte Wasserstand erreicht wurde (JA bei Schritt S304), schließt der Steuerkreis **92** das Wasserversorgungsventil **52**, um eine Wasserzufuhr zu dem Luftabscheider **37** zu unterbrechen (Schritt S305), wobei die Bewegung fortschreitet. Wenn auf der anderen Seite bestimmt wird, dass die Ausgabefrequenz des Drucksensors **47** gleich oder weniger als die Schwelle P ist (JA bei Schritt S303), startet der Steuerkreis **92** einen Zeitvorgabebetrieb eines nicht gezeigten Zeitgebers (Schritt S308). Wenn der Umstand, bei dem die Ausgabe gleich oder weniger als die Schwelle P ist, für 5 Sekunden andauert (JA bei Schritt S309), bestimmt der Steuerkreis **92**, dass das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft wurde und speichert die Daten der Bestimmung (Schritt S310). Der Steuerkreis **92** geht dann weiter zu Schritt S305, um das Wasserversorgungsventil **52** zu schließen, so dass die Wasserzufuhr zu dem Luftabscheider **37** unterbrochen ist. Folglich kann mit der dritten Ausführungsform der gleiche Effekt wie mit der zweiten Ausführungsform erzielt werden.

[0084] Die [Fig. 21A](#) bis [Fig. 22](#) zeigen eine vierte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der vierten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Die [Fig. 21A](#), [Fig. 21B](#) und [Fig. 21C](#) zeigen jeweils den Betrieb eines Wasserversorgungsventils, Heizelements und einer Trommel in dem Waschschrift bei einem WARMWASSER-Modus.

[0085] Der WARMWASSER-Modus wird durch den WARMWASSER-Modus-Schalter **73** festgelegt. Bei dem WARMWASSER-Modus wird das Heizelement **18** erregt, wenn der festgelegte Wasserstand in der Wasserwanne **8** erreicht ist. Die Erregung des Heize-

lements **18** wird fortgeführt, bis die durch den Temperatursensor **98** detektierte Temperatur auf 60°C ansteigt.

[0086] Die Trommel **10** wird während der Erregung des Heizelements **18** diskontinuierlich abwechselnd, wiederholt in beide Richtungen gedreht. Genauer gesagt wird der Motor **16** bei 30 rpm für 2 Sekunden in die normale Richtung angetrieben, für 38 Sekunden unterbrochen, bei 30 rpm für 2 Sekunden in die entgegengesetzte Richtung angetrieben, und für 38 Sekunden unterbrochen, wiederholt in dieser Reihenfolge. Wenn die durch den Temperatursensor **98** detektierte Temperatur auf 60°C angestiegen ist, wird die Trommel **10** kontinuierlich wechselnd in beide Richtungen gedreht (Bewegung). Genauer gesagt wird der Motor **16** bei 60 rpm für 20 Sekunden in die normale Richtung angetrieben, für 2 Sekunden unterbrochen, bei 60 rpm für 20 Sekunden in die entgegengesetzte Richtung angetrieben, und für 2 Sekunden unterbrochen, wiederholt in dieser Reihenfolge. Die Bewegung wird für eine festgelegte Zeitdauer ausgeführt.

[0087] Gleichzeitig mit der oben beschriebenen Kontrolle der Trommel **10**, führt der Steuerkreis **92** auf Basis der Ausgabefrequenz des Drucksensors **47**, in vorbestimmten Intervallen, einen Prozess zur Bestimmung aus, ob eine Schaummenge in der Trommel **10** unnormal ist. Dieser Bestimmungsprozess ist im Wesentlichen der Gleiche, wie bei der ersten Ausführungsform beschrieben. Wenn während der Erregung des Heizelements **18** bestimmt wird, dass die Schaummenge unnormal ist, entregt der Steuerkreis **92** das Heizelement **18** und den Motor **16**. Ferner veranlasst der Steuerkreis **92** den Display-Abschnitt **81** einen Fehlercode, „E: -U“ wie in [Fig. 22](#) gezeigt, anzuzeigen.

[0088] Wenn bestimmt wird, dass die Schaummenge in dem Waschschrift unnormal ist, öffnet der Steuerkreis **92** das Entwässerungsventil **19**, so dass, wie oben beschrieben, ein Teil der Waschflüssigkeit aus der Wasserwanne **8** abgelassen wird. Demgemäß besteht eine Möglichkeit, dass durch das Heizelement **18** übermäßig geheizt wird, da der Wasserstand in der Wasserwanne **8** niedriger als ein gewöhnlicher Stand ist. Da das Heizelement **18** und der Motor **16** jedoch bei dem oben beschriebenen Aufbau abgeschaltet werden, kann verhindert werden, dass die Waschflüssigkeit in der Wasserwanne **8** übermäßig erhitzt wird.

[0089] Die [Fig. 23](#) bis [Fig. 27](#) zeigen eine fünfte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der fünften Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Eine im Allgemeinen Y-förmige Verbindung **111** verbindet das Verbindungselement **34b** der Wasserversorgungsrohrleitung **34** des Wärmetauschers **30** und

das Wasserversorgungsrohr **35**, wie in [Fig. 23](#) gezeigt. Die Verbindung **111** weist eine Abzweigung **111a** auf, mit der ein Ende des Kanals **112** verbunden ist. Der Luftabscheider **37** weist ein Verbindungselement **113** auf, das anstelle des Verbindungselements **40** als Zulauföffnung dient, wie in den [Fig. 25](#) und [Fig. 26](#) gezeigt. Das Verbindungselement **113** ist nahe dem Verbindungselement **38**, auf einer Seite des Luftabscheiders **37**, angeordnet. Das andere Ende des Kanals **112** ist mit dem Verbindungselement **113** verbunden. Die Wasserversorgungsvorrichtung **53** weist einen Zulaufabschnitt **56** (siehe [Fig. 24](#)) und drei Ablaufabschnitte, von denen keiner gezeigt ist, auf. Die Wasserversorgungsventile **36**, **54** und **55** sind jeweils an den Ablaufabschnitten angebracht. Somit ist die Wasserversorgungseinrichtung **53** nicht mit einem Ablaufabschnitt versehen, der ein Wasserversorgungsventil **52** aufweist.

[0090] Wenn das Wasserversorgungsventil **36** der Wasserversorgungseinrichtung **53** in dem Trocknungsschritt geöffnet wird, wird Leitungswasser durch den Kanal **35** zugeführt, um durch die Spritzlöcher **34a** des Kanals **34** in die Leitung **30a** gesprüht zu werden. Gleichzeitig wird Leitungswasser durch die Kanäle **35** und **112** und das Verbindungselement **113** in den Luftabscheider **37** zugeführt. Da das Verbindungselement **113** nahe dem Verbindungselement **38** angeordnet ist, fließt das durch das Verbindungselement **113** in den Luftabscheider **37** zugeführte Leitungswasser wirksam zu den auf dem Verbindungselement **38** gefangenen Flusen. Folglich können die Flusen von dem Verbindungselement **38** wirksamer entfernt werden.

[0091] Eine Durchflussgeschwindigkeit pro Stunde durch den Kanal **112** ist so festgelegt, dass sie gleich oder halb der Durchflussgeschwindigkeit durch den Kanal **35** ist, so dass eine Verminderung der Entfeuchtungsleistung des Wärmetauschers **30** verhindert werden kann. Die Erfinder führten ein Experiment durch, um Änderungen der Entfeuchtungsleistung des Wärmetauschers **30** mit Änderungen in einem Verhältnis einer in die Leitung **30a** zugeführten Wassermenge (**W1**) zu einer in den Luftabscheider **37** zugeführten Wassermenge (**W2**), zu untersuchen. Das Experiment wurde bei einer Wassertemperatur von 10°C durchgeführt. [Fig. 27](#) zeigt experimentelle Ergebnisse. Wie aus [Fig. 27](#) offensichtlich ist, die wird Entfeuchtungsleistung allmählich reduziert, wenn die dem Luftabscheider **37** zugeführte Wassermenge die in die Leitung **30a** zugeführte Wassermenge übersteigt.

[0092] [Fig. 28](#) zeigt eine sechste erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der sechsten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Bei der sechsten Ausführungsform weist der Luftabscheider **37** eine untere geneigte Fläche **121** auf, die auf das

Verbindungselement **38** zu geneigt ist. Folglich kann es bewirkt werden, dass das durch das Verbindungselement **40** in den Luftabscheider **37** zugeführte Wasser sanft durch das Verbindungselement **38** fließt. Folglich können die Flusen wirksamer von dem Verbindungselement **38** entfernt werden.

[0093] [Fig. 29](#) zeigt eine siebte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der siebten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Das durch die Spritzlöcher **34a** des Kanals **34** gesprühte Wasser wird auf einen unteren hinteren Innenraum der Leitung **30a** geleitet, wie durch die Pfeile **F** in [Fig. 29](#) gezeigt. Auch bei diesem Aufbau, können die auf dem Verbindungselement **38** gefangenen Flusen durch das aus den Spritzlöchern **34a** gesprühte Wasser entfernt werden.

[0094] [Fig. 30](#) zeigt eine achte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der achten Ausführungsform gegenüber der siebten Ausführungsform werden beschrieben. Bei der achten Ausführungsform ist die hintere innere Fläche der Leitung **30a** in einer Spiegeloberfläche **131** geformt. Bei diesem Aufbau werden die in die Leitung **30a** eingetretenen Flusen daran gehindert, leicht an der hinteren inneren Oberfläche der Leitung anzuhaften. Ferner können die Flusen leicht entfernt werden, sogar wenn sie an der hinteren inneren Oberfläche anhaften. Folglich kann verhindert werden, dass Flusen von dem Verbindungselement **38** gefangen werden.

[0095] [Fig. 31](#) zeigt eine neunte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der neunten Ausführungsform gegenüber der achten Ausführungsform werden beschrieben. Bei der neunten Ausführungsform ist die hintere innere Oberfläche der Leitung **30a**, anstelle der Spiegeloberfläche **131**, mit einem wasserabweisenden Fluorhaltigen Harz **141** beschichtet. Folglich kann mit der neunten Ausführungsform der gleiche Effekt wie mit der achten Ausführungsform erzielt werden.

[0096] [Fig. 32](#) zeigt eine zehnte erfindungsgemäße Ausführungsform. Lediglich die Unterschiede der zehnten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform werden beschrieben. Bei der zehnten Ausführungsform ist ein innerer Umfangsrand der Öffnung **42** in eine verjüngte Oberfläche **42a** geformt. Das ferne Ende des Verbindungselements **38** befindet sich rückseitig der verjüngten Oberfläche **42a**. Folglich kann verhindert werden, dass die Flusen von dem Verbindungselement **38** gefangen werden.

[0097] Bei den vorangehenden Ausführungsformen kann die Drehgeschwindigkeit des Motors **16** vermindert werden, wenn der Steuerkreis **92** bestimmt, dass bei dem Waschbetrieb eine Schaummenge unnormal ist. Des Weiteren kann ein Teil der Waschflüssigkeit

in der Wasserwanne **8** abgelassen und die Drehgeschwindigkeit des Motors **16** vermindert werden. Folglich kann eine während des Waschbetriebs erzeugte Schaummenge reduziert werden.

[0098] Wenn bestimmt wird, dass der Merker F nicht auf „0“ gestellt ist (Schritt S44), kann der Steuerkreis den Summer aktivieren, um zu informieren, dass die Tür nicht aus dem gesperrten Zustand freigegeben werden kann. Des Weiteren kann beides, Summer-Aktivierung und Fehlercode-Anzeige, ausgeführt werden.

[0099] Ob das Verbindungselement **38** mit Flusen verstopft ist, kann während der Wasserzufuhr oder der Entwässerung in dem Waschschrift, oder der Entwässerung in dem Spülschritt bestimmt werden. Die gesamte innere Oberfläche der Leitung **30a** kann in einer Spiegeloberfläche geformt sein. Des Weiteren kann die gesamte innere Oberfläche der Leitung **30a** mit einem Fluorhaltigen Harz beschichtet sein.

[0100] Die vorstehende Beschreibung und die Zeichnungen zeigen rein beispielhaft die Prinzipien der vorliegenden Erfindung und sind nicht beschränkend auszulegen. Dem Fachmann werden zahlreiche Änderungen und Modifikationen ersichtlich sein, die alle als im Rahmen der Erfindung liegend, wie durch die beigefügten Ansprüche definiert, angesehen werden.

Patentansprüche

1. Waschmaschine mit einer Wasserwanne (**8**), einer Trommel (**10**), die drehbar in der Wasserwanne (**8**) angebracht ist, so dass Wäsche in die Trommel (**10**) gelegt wird, einer Wasserversorgungseinrichtung (**53**), um Wasser in die Wasserwanne (**8**) zuzuführen, und einer Schaumdetektier-Einrichtung (**37**, **46**, **47**), um den in der Trommel (**10**) erzeugten Schaum zu detektieren, gekennzeichnet durch eine Trocknungseinrichtung (**33**), um die Wäsche in der Trommel (**10**) zu trocknen, wobei die Trocknungseinrichtung (**33**) einen Wärmetauscher (**30**) mit einer Leitung (**30a**) aufweist, die mit einem Inneren der Wasserwanne (**8**) in Verbindung steht, und dadurch, dass die Schaumdetektier-Einrichtung (**48**) einen Luftabscheider (air trap) (**37**), der mit der Leitung (**30a**) in Verbindung steht und einen Drucksensor, um einen Druck in dem Luftabscheider (**37**) zu detektieren, aufweist.

2. Waschmaschine nach Anspruch 1, ferner gekennzeichnet durch eine Bestimmungseinrichtung, um zu bestimmen, ob eine in der Trommel (**10**) erzeugte Schaummenge unnormale ist, basierend auf einem Ergebnis der Detektierung durch die Schaumdetektier-Einrichtung (**48**) und eine Schaumbegrenzungseinrichtung, um die in der Trommel (**10**) erzeugte Schaummenge zu begrenzen, wenn die Be-

stimmungseinrichtung bestimmt hat, dass die in der Trommel (**10**) erzeugte Schaummenge unnormale ist.

3. Waschmaschine nach Anspruch 2, ferner gekennzeichnet durch eine Antriebsvorrichtung (**16**), um die Trommel (**10**) anzutreiben und dadurch, dass, wenn die während eines Wasserzuführungsbetriebes durch die Wasserversorgungseinrichtung (**53**) erzeugte Schaummenge unnormale ist, die Schaumbegrenzungseinrichtung den Wasserzuführungsbetrieb der Wasserversorgungseinrichtung (**53**) unterbricht und die Antriebseinrichtung (**16**) dazu veranlasst, die Trommel (**10**) anzutreiben.

4. Waschmaschine nach Anspruch 2, ferner gekennzeichnet durch eine Antriebseinrichtung (**16**), um die Trommel (**10**) anzutreiben, eine Entwässerungseinrichtung (**19**), um Wasser aus der Wasserwanne (**8**) abzuleiten und eine Spülausführungseinrichtung, die die Wasserversorgungseinrichtung (**53**) und Antriebseinrichtung (**16**) steuert, um ein Spülen der Wäsche auszuführen, und dadurch, dass, wenn die Bestimmungseinrichtung während eines Spülbetriebes durch die Spülausführungseinrichtung bestimmt hat, dass die in der Trommel (**10**) erzeugte Schaummenge unnormale ist, die Schaumbegrenzungseinrichtung den Antrieb der Trommel (**10**) unterbricht und die Entwässerungseinrichtung (**19**) veranlasst, einen Entwässerungsbetrieb auszuführen.

5. Waschmaschine nach Anspruch 1, ferner gekennzeichnet durch ein äußeres Gehäuse (**1**), in dem die Wasserwanne (**8**) und die Trommel (**10**) angebracht sind, und dadurch, dass die Trommel (**10**) eine Vorderseite mit einer Öffnung (**14**) aufweist, die Wasserwanne (**8**) eine Vorderseite mit einer Öffnung (**13**) aufweist, und das äußere Gehäuse (**1**) eine Vorderseite mit einer Zugangsöffnung (**5**) aufweist, die mit der Öffnung (**13**) der Wasserwanne in Verbindung steht, ferner gekennzeichnet durch eine Tür (**2**), die an der Vorderseite des äußeren Gehäuses (**1**) angebracht ist, um die Zugangsöffnung (**5**) zu schließen und zu öffnen, und eine Sperreinrichtung (**100**), um die Tür (**2**) in einem geschlossenen Zustand zu sperren, und eine Unterbrechungsanweisungseinrichtung (**69**), die betrieben werden kann, um einen Waschbetrieb zu unterbrechen, und eine Sperrsteuerungseinrichtung, um die Sperreinrichtung (**100**) zu veranlassen, die Tür zu entsperren, und dadurch, dass die Sperrsteuerungseinrichtung die Sperreinrichtung (**100**) daran hindert, die Tür (**2**) zu entsperren, wenn die Unterbrechungsanweisungseinrichtung (**69**) unter dem Umstand betrieben wurde, dass die Bestimmungseinrichtung bestimmt hatte, dass der die erzeugte Schaummenge unnormale ist.

6. Waschmaschine nach Anspruch 1, ferner gekennzeichnet durch eine Luftabscheider-Wasserversorgungseinrichtung (**53**), um Wasser in den Luftabscheider (**37**) zuzuführen.

7. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (30) eine Entfeuchtungs-Wasserversorgungseinrichtung (53) aufweist, um Wasser in die Leitung (30a) zuzuführen, so dass Luft in der Leitung (30a) entfeuchtet wird und einen Entfeuchtungs-Wasserversorgungsdurchgang (34, 35), durch den Wasser in die Leitung (30a) zugeführt wird und dadurch, dass der Entfeuchtungs-Wasserversorgungsdurchgang (34, 35) eine Abzweigung aufweist, durch die Wasser in den Luftabscheider (37) zugeführt wird.

8. Waschmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine pro Zeit in den Luftabscheider (37) zugeführte Wassermenge kleiner als eine pro Zeit in die Leitung (30a) zugeführte Wassermenge ist.

9. Waschmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftabscheider (37) einen Wasserzulauf (113) aufweist, durch den Wasser, das durch die Luftabscheider-Wasserversorgungseinrichtung (53) zugeführt wird, in den Luftabscheider (37) fließt, und sich der Wasserzulauf (113) nahe einer Verbindung zwischen dem Luftabscheider (37) und der Leitung (30a) befindet.

10. Waschmaschine nach Anspruch 6, ferner gekennzeichnet durch einen Luftabscheider-Wasserversorgungsdurchlass (51), durch den das Wasser von der Luftabscheider-Wasserversorgungseinrichtung (53) in den Luftabscheider (37) zugeführt wird wobei der Luftabscheider (37) abwärts auf die Luftabscheider-Wasserversorgungseinrichtung (53) zu geneigt ist.

11. Waschmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftabscheider (37) eine in einem unteren Abschnitt davon gebildete Fläche (121) aufweist, so dass sie abwärts auf einen Abschnitt davon zu geneigt ist, der mit der Leitung (30a) in Verbindung steht.

12. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (30) eine Entfeuchtungs-Wasserversorgungseinrichtung (53) aufweist, um Wasser in die Leitung (30a) zuzuführen, so dass Luft in der Leitung (30a) entfeuchtet wird und einen Wasserspeisungskanal (34), der in der Leitung (30a) vorgesehen ist und eine Anzahl an Spritzlöchern (34a) aufweist, und ein Entfeuchtungs-Wasserversorgungsrohr (35), das die Entfeuchtungs-Wasserversorgungseinrichtung (53) und den Wasserspeisungskanal (34) verbindet, und dadurch, dass das durch die Spritzlöcher (34a) in die Leitung (30a) zugeführte Wasser so angepasst ist, dass es auf einen mit der Leitung (30a) in Verbindung stehenden Abschnitt des Luftabscheiders (37) zu fließt.

13. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, dass die Leitung (30a) eine innere Fläche mit zumindest einem Abschnitt aufweist, mit dem der Luftabscheider (37) verbunden ist, wobei der Abschnitt einen Spiegelbelag aufweist.

14. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (30a) eine innere Fläche mit zumindest einem Abschnitt aufweist, mit dem der Luftabscheider (37) verbunden ist, wobei der Abschnitt eine wasserabweisende Eigenschaft aufweist.

15. Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (30a) ein Verbindungselement (38) aufweist, das mit dem der Luftabscheider (37) verbunden ist, wobei das Verbindungselement (38) einen Abschnitt aufweist, der sich in der Leitung (30a) befindet und einen abgeschrägten Umfangsrand aufweist.

16. Waschmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (30a) ein Verbindungselement (38) aufweist, mit dem der Luftabscheider (37) verbunden ist, und ferner gekennzeichnet durch eine Flusenverstopfungs-Bestimmungseinrichtung, um zu bestimmen, ob das Verbindungselement (38) mit Flusen verstopft ist, basierend auf einer Ausgabe des Drucksensors (47), in einem Fall, in dem Wasser durch die Wasserversorgungseinrichtung (53) in den Luftabscheider (37) zugeführt wurde.

17. Waschmaschine nach Anspruch 16, ferner gekennzeichnet durch eine Waschbetrieb-Ausführungseinrichtung, um aufeinander folgend einen Waschbetrieb auszuführen, einen Spülbetrieb, der zu mehreren Zeiten durchgeführt wird, und einem Entfeuchtungsbetrieb, und einer Alarmeinrichtung (81), die dann betätigt wird, wenn der Waschbetrieb beendet ist und die Flusenverstopfungs-Bestimmungseinrichtung bestimmt hat, dass das Verbindungselement (38) während eines letzten Spülbetriebs mit Flusen verstopft ist.

Es folgen 30 Blatt Zeichnungen

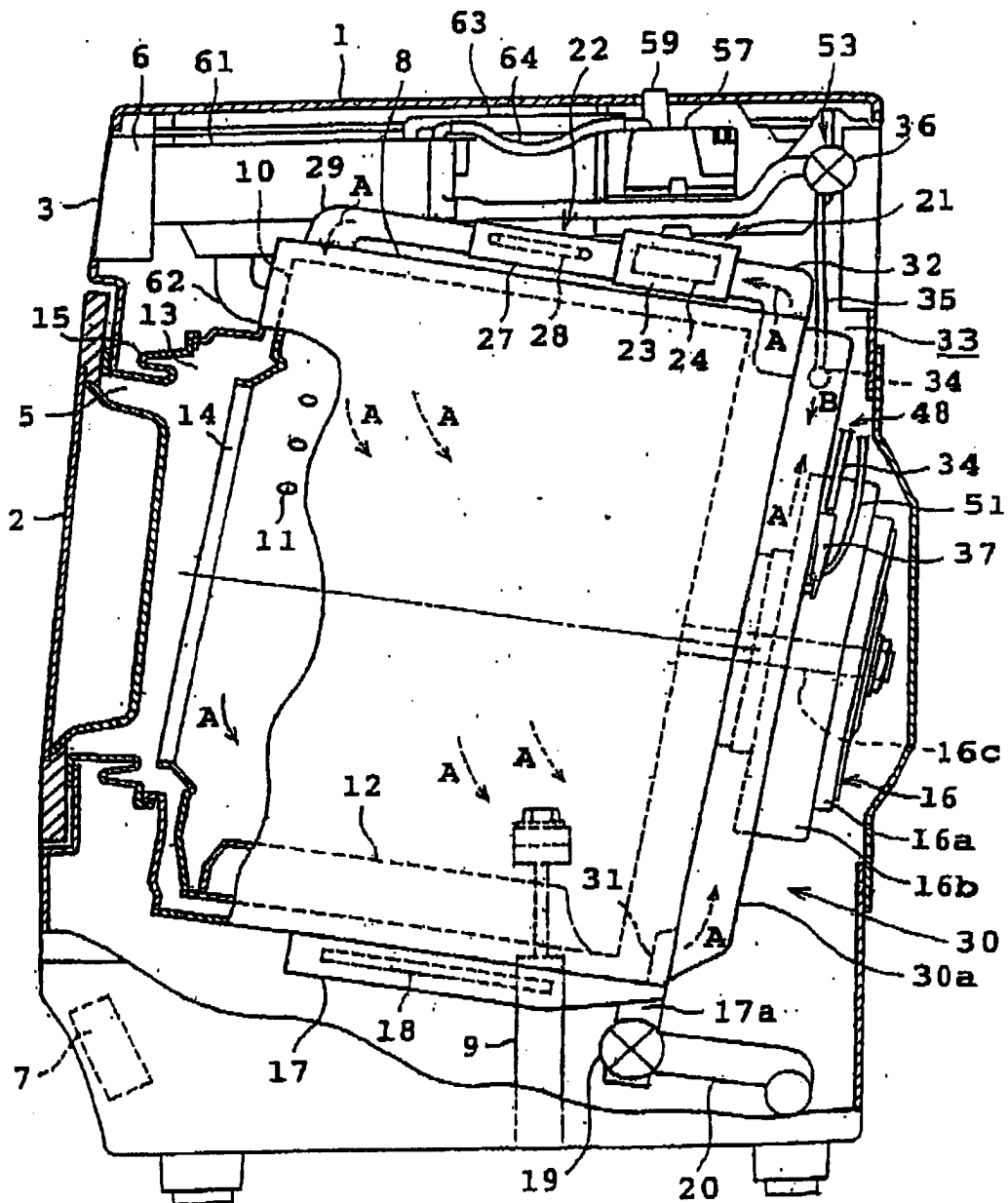


FIG. 1

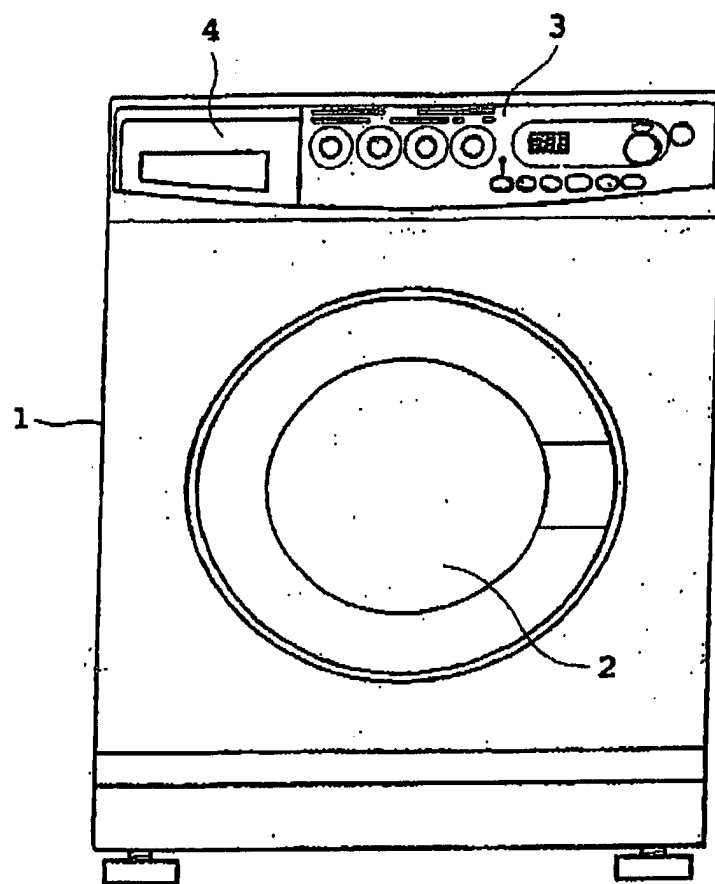
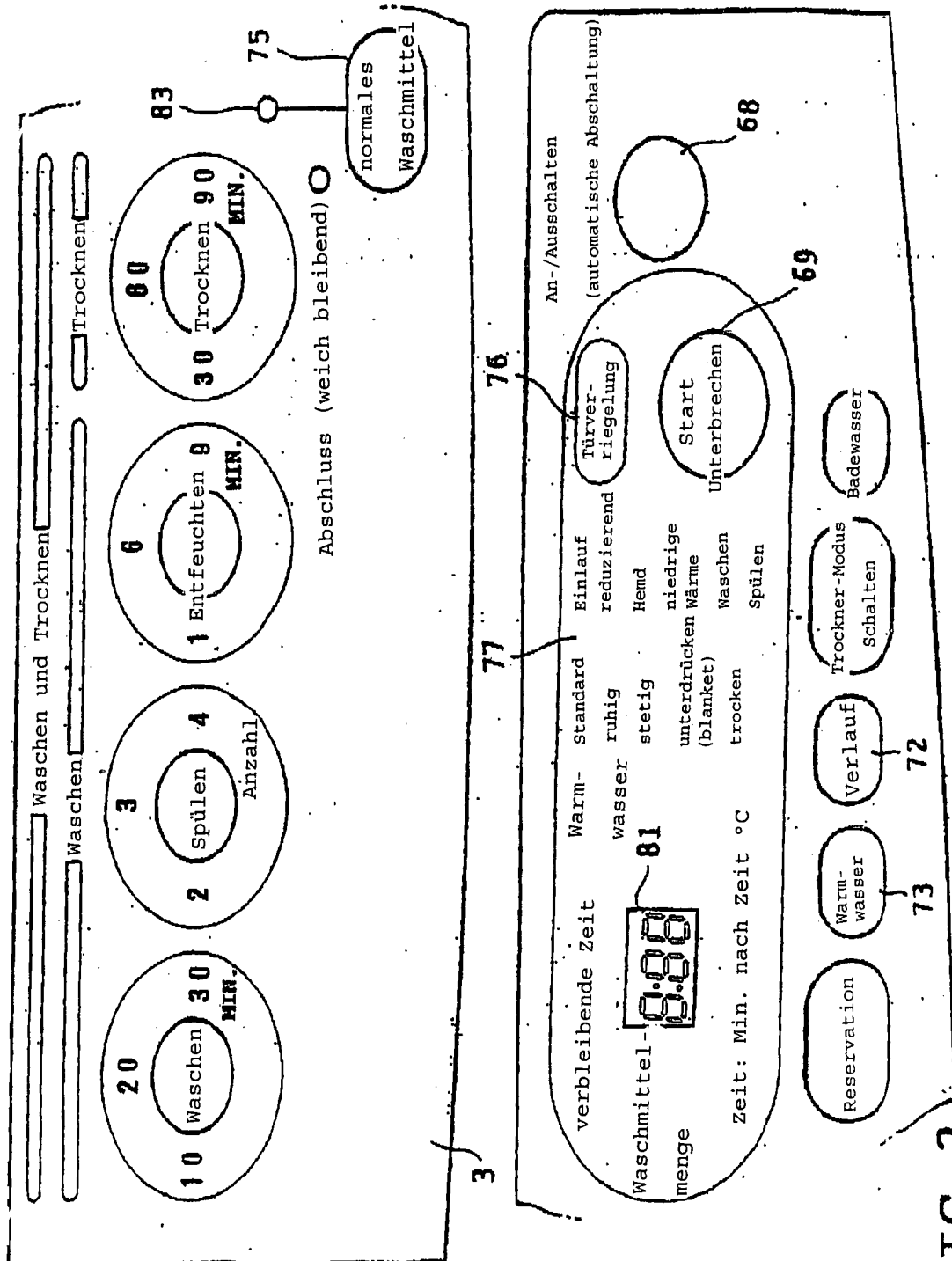


FIG. 2



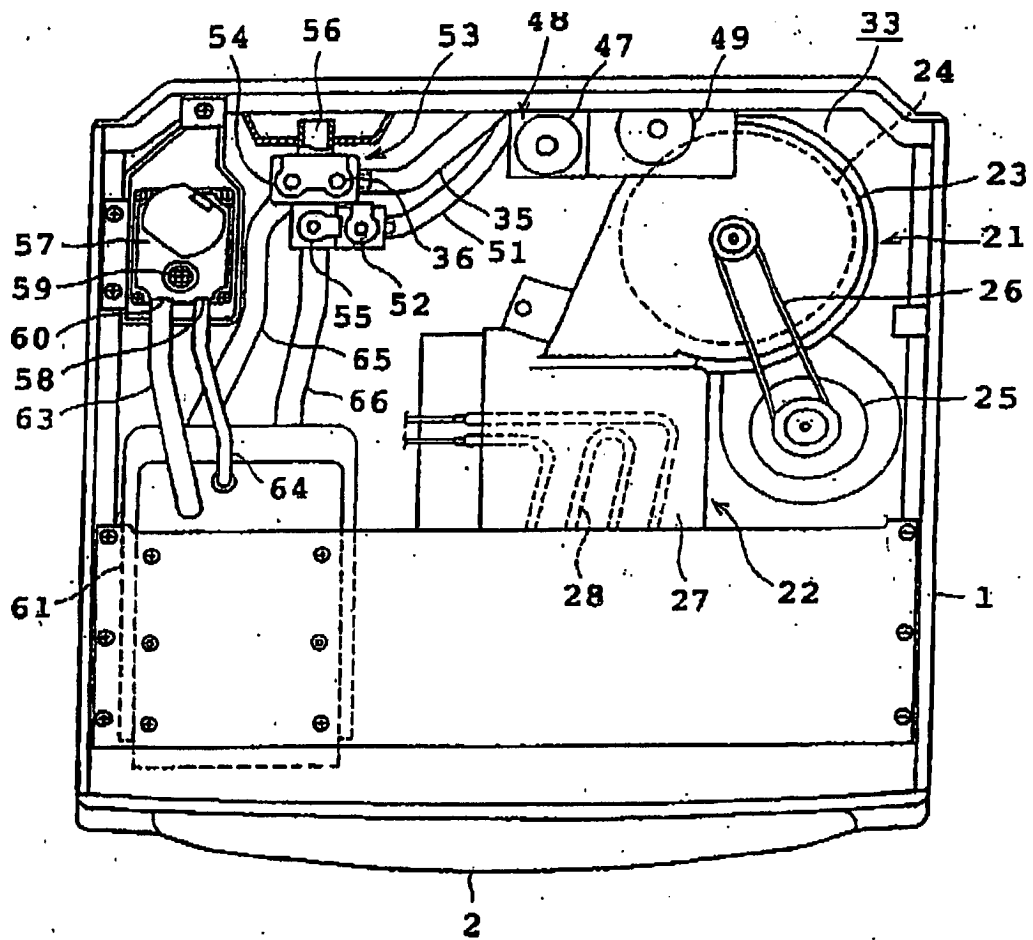


FIG. 4

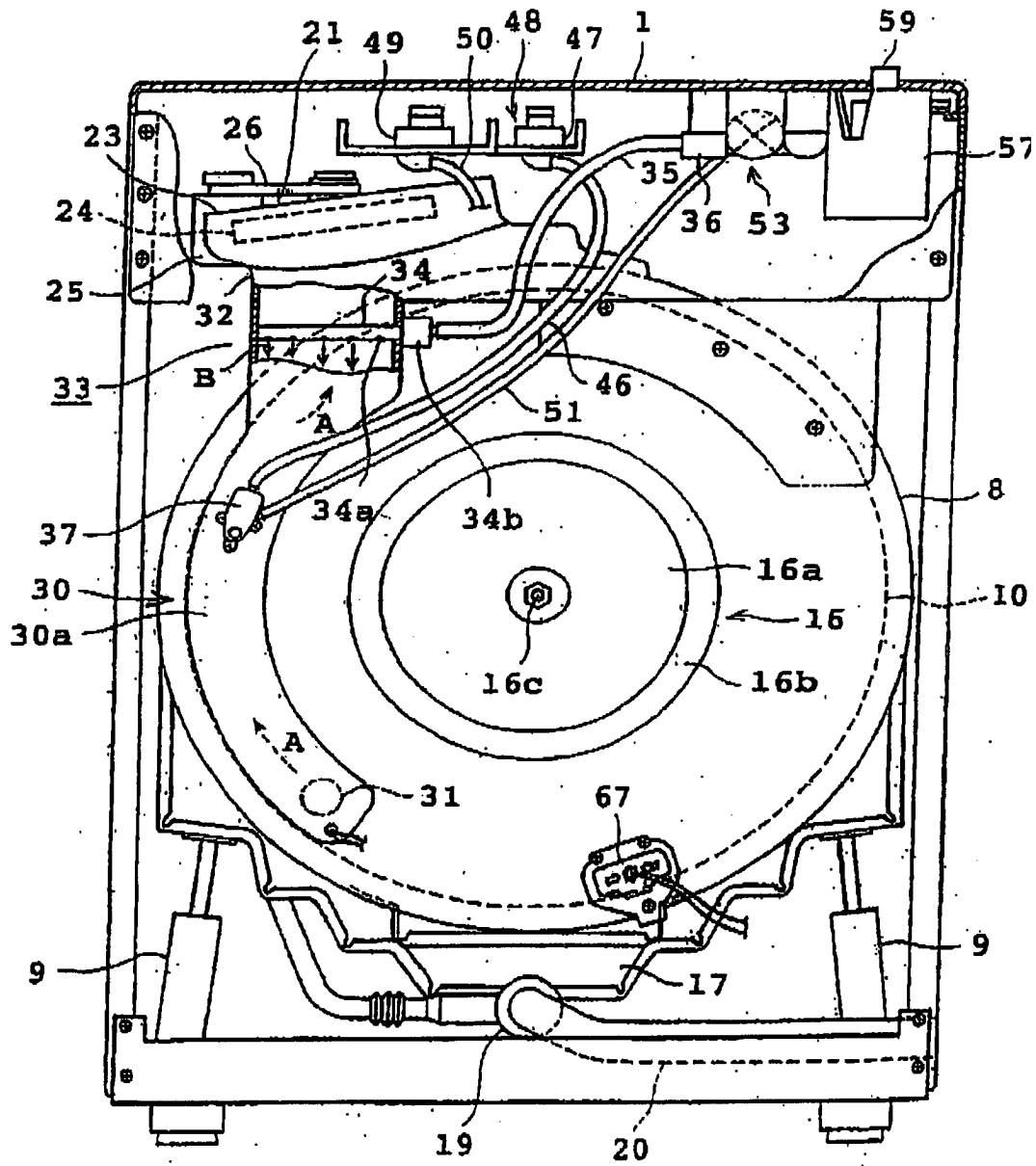


FIG. 5

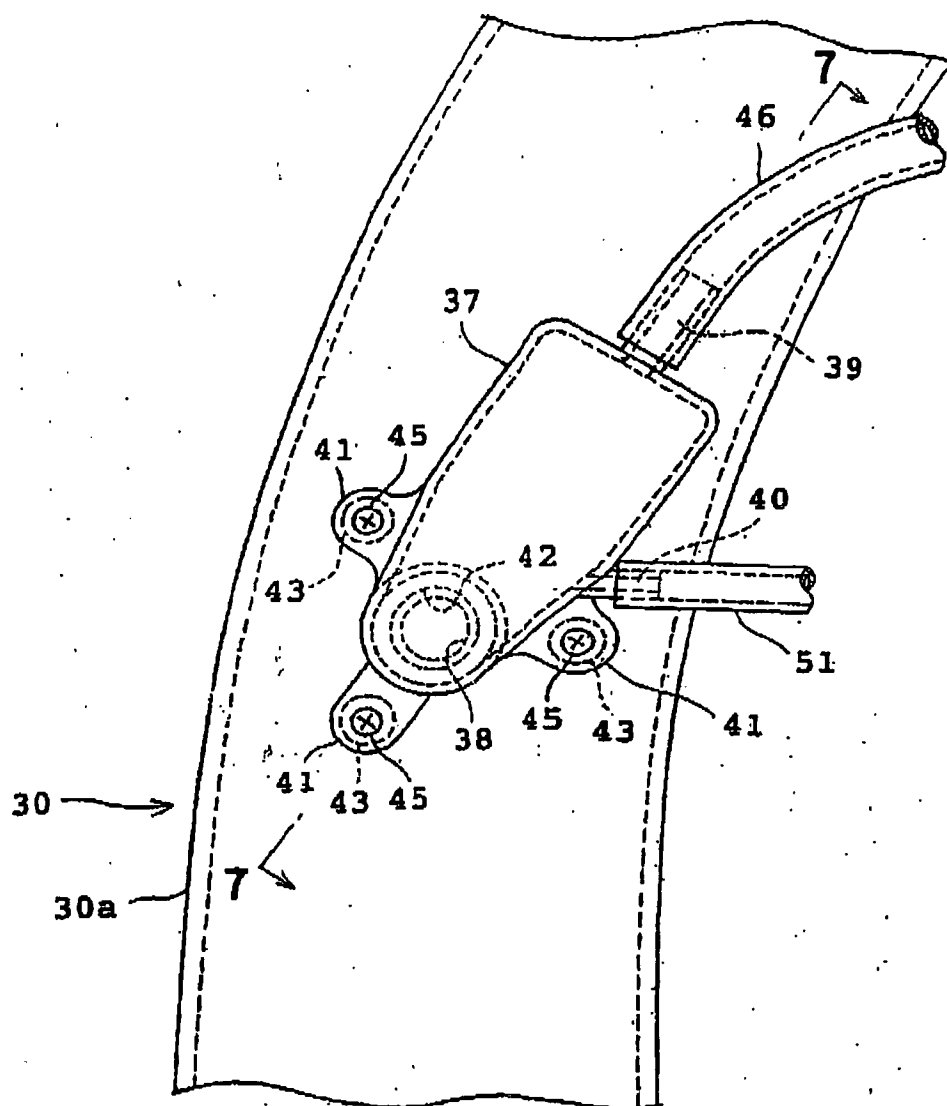


FIG. 6

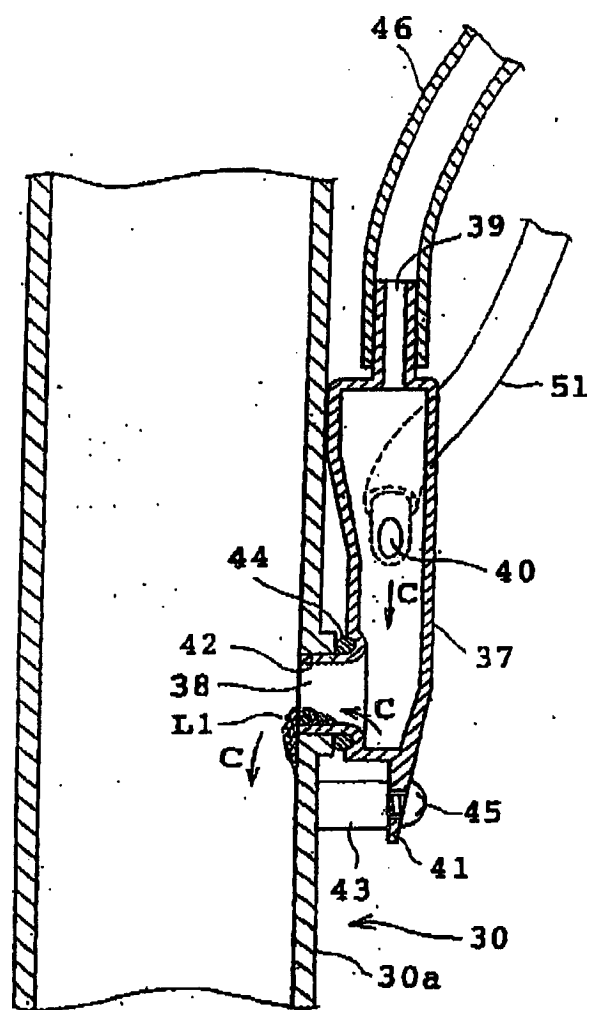


FIG. 7

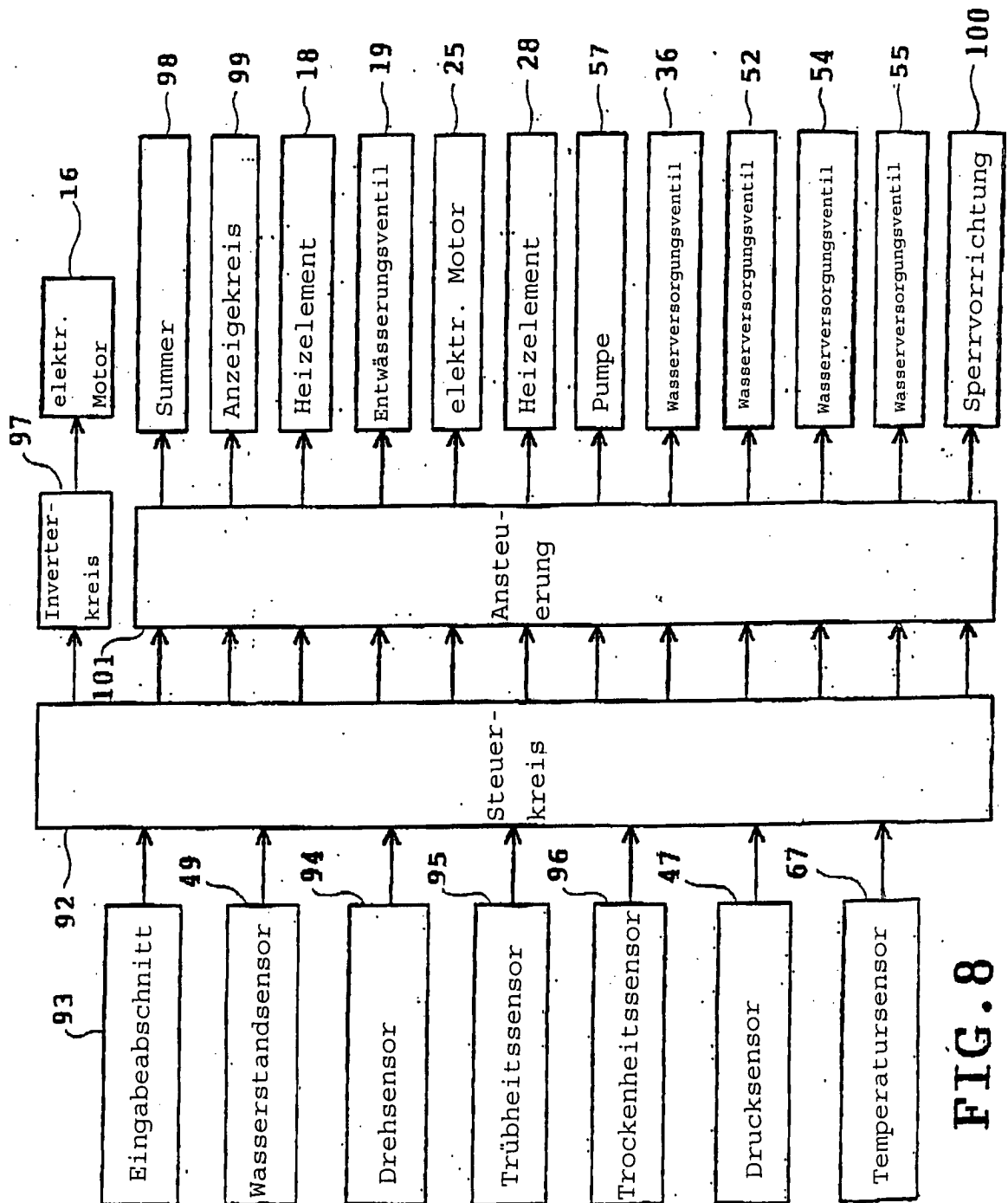


FIG. 8

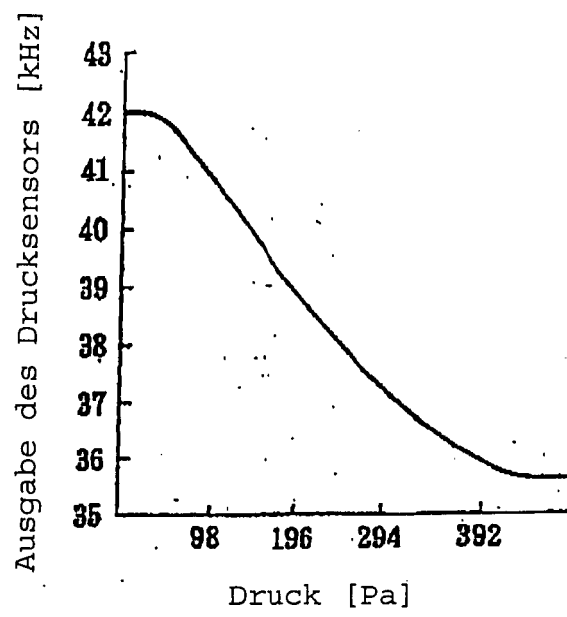


FIG. 9

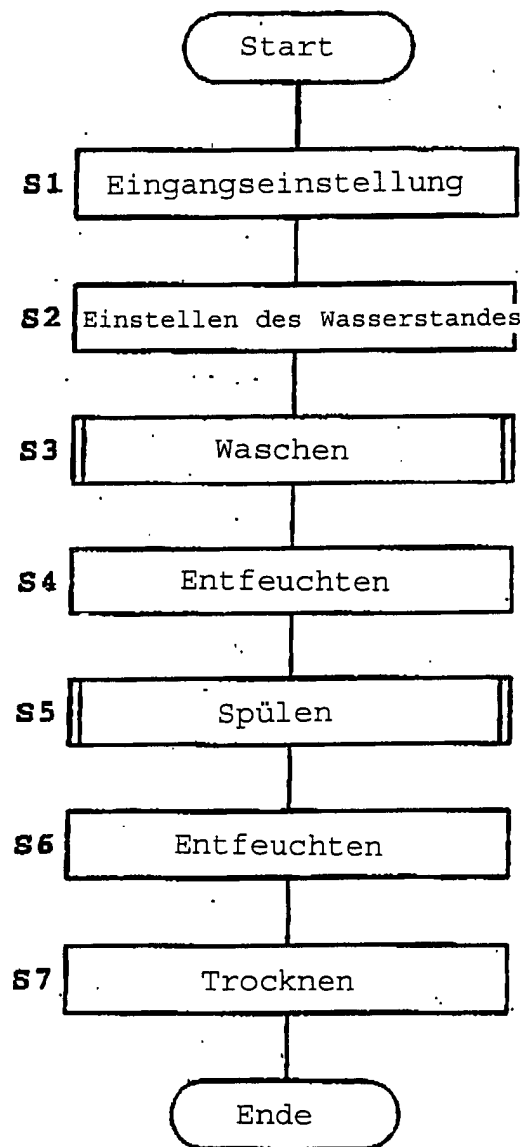


FIG. 10

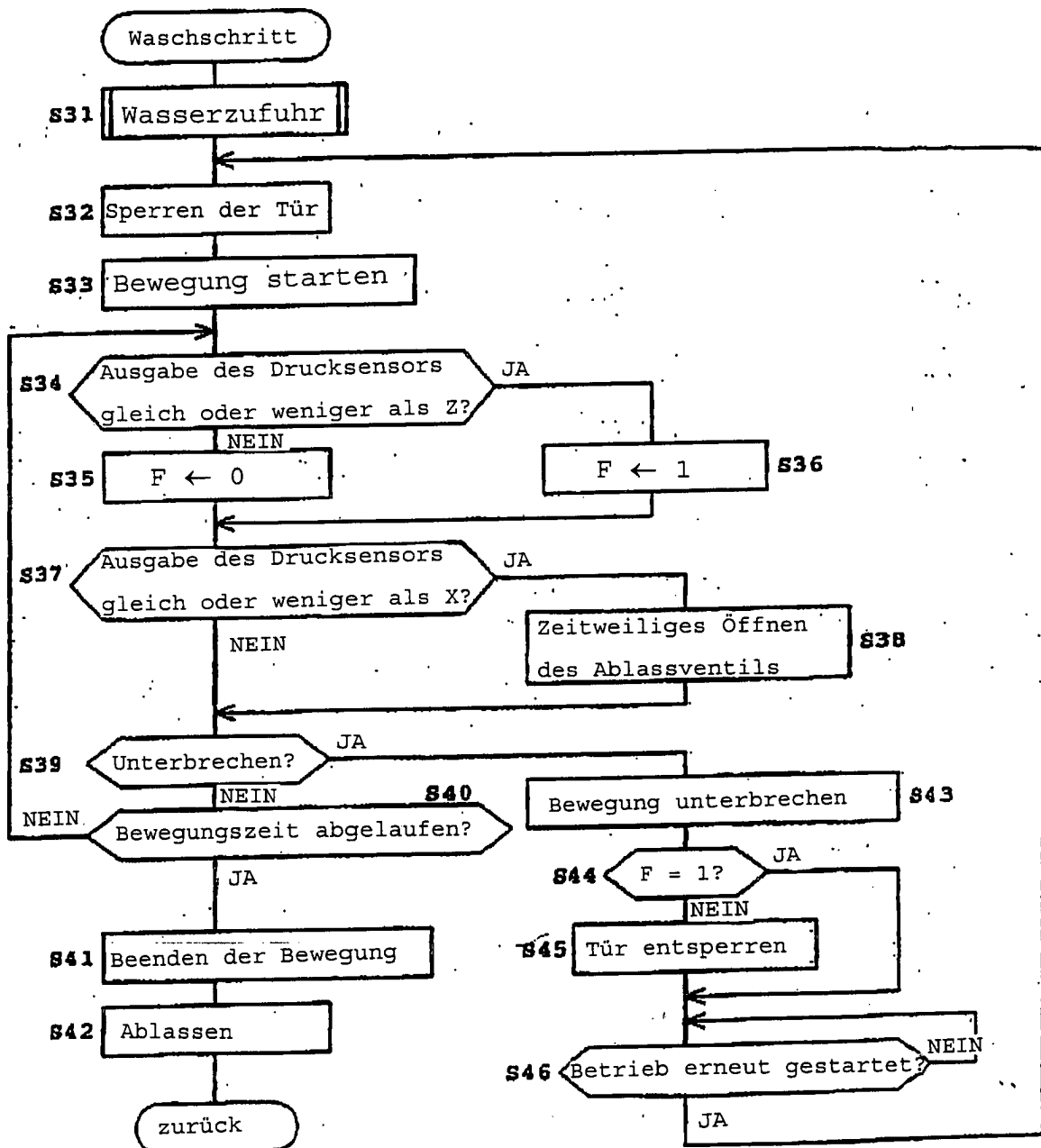


FIG.11

FIG. 12A

Wasserzufuhr-
Ventil 54

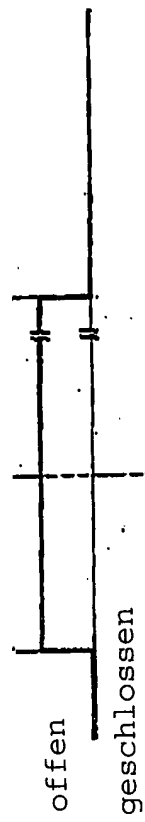
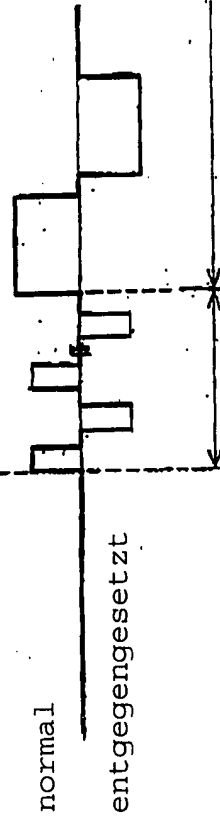


FIG. 12B

Trommel 10



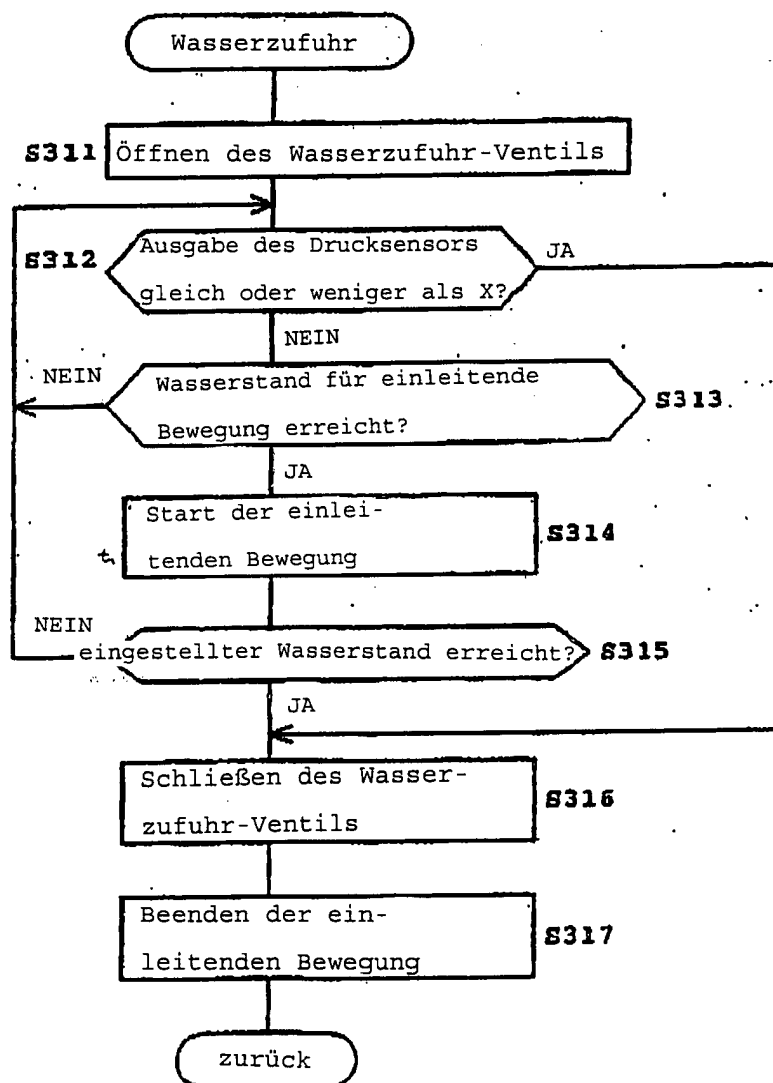


FIG. 13

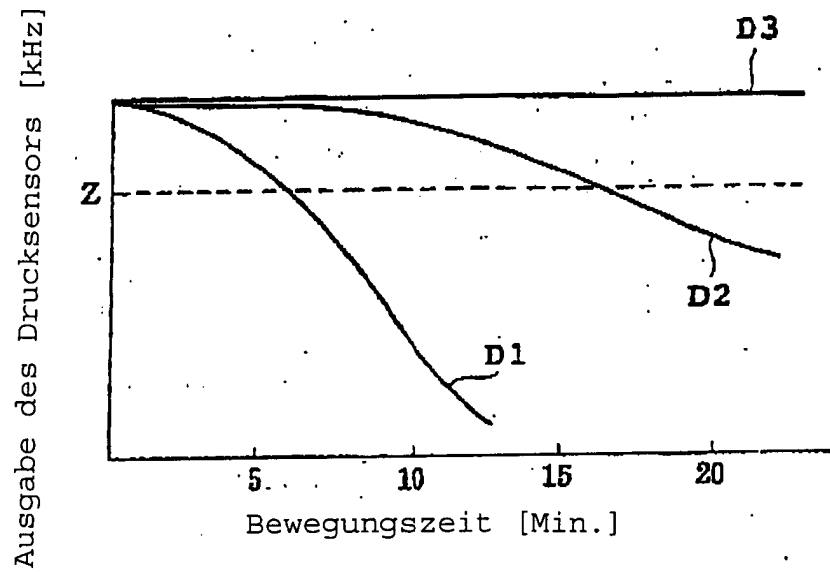


FIG. 14

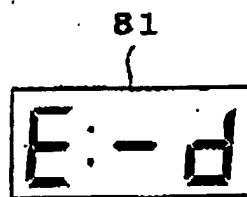


FIG. 15

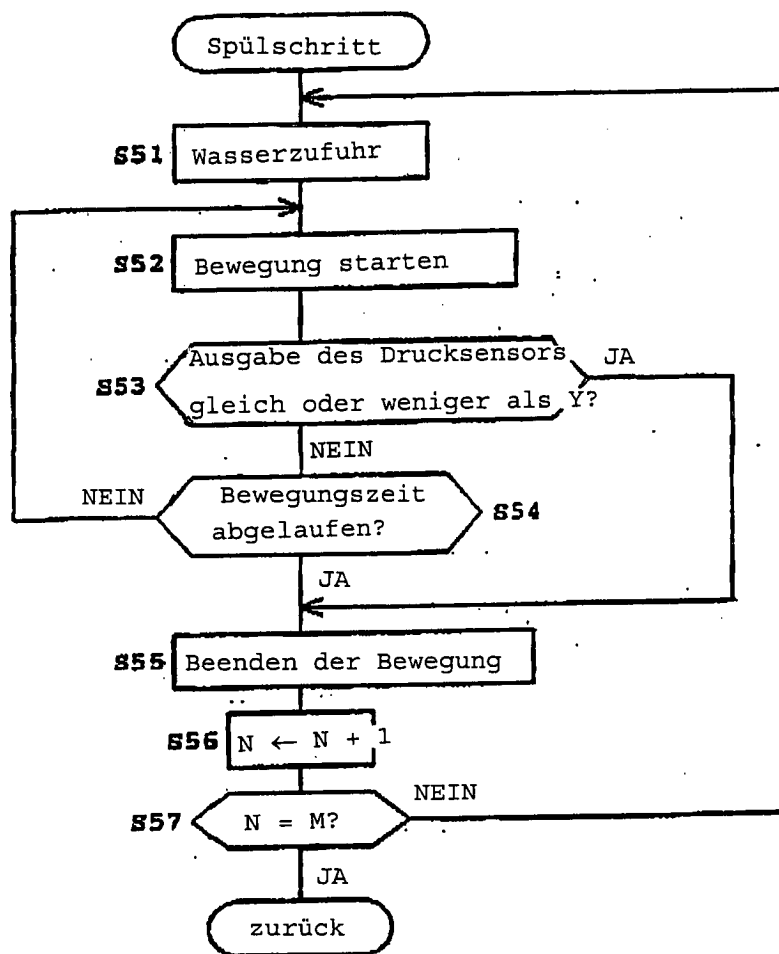


FIG. 16

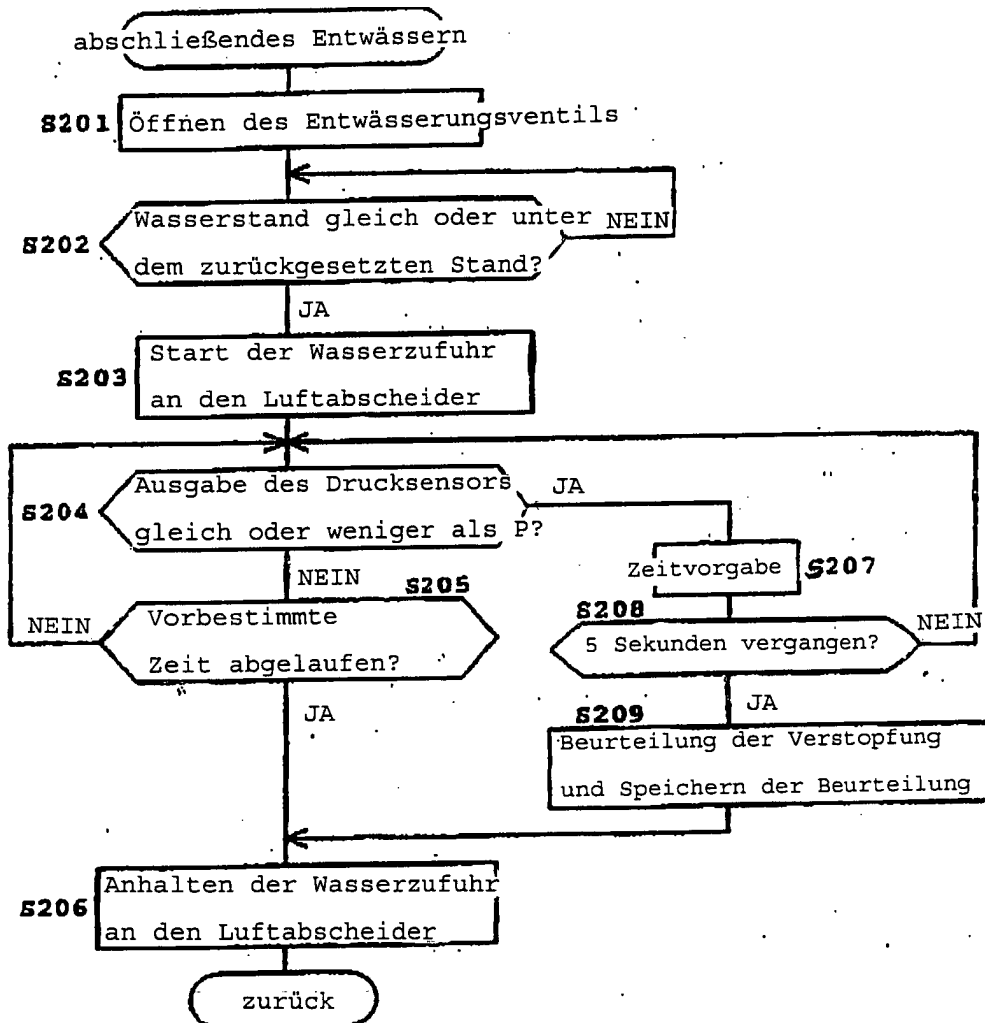


FIG. 17

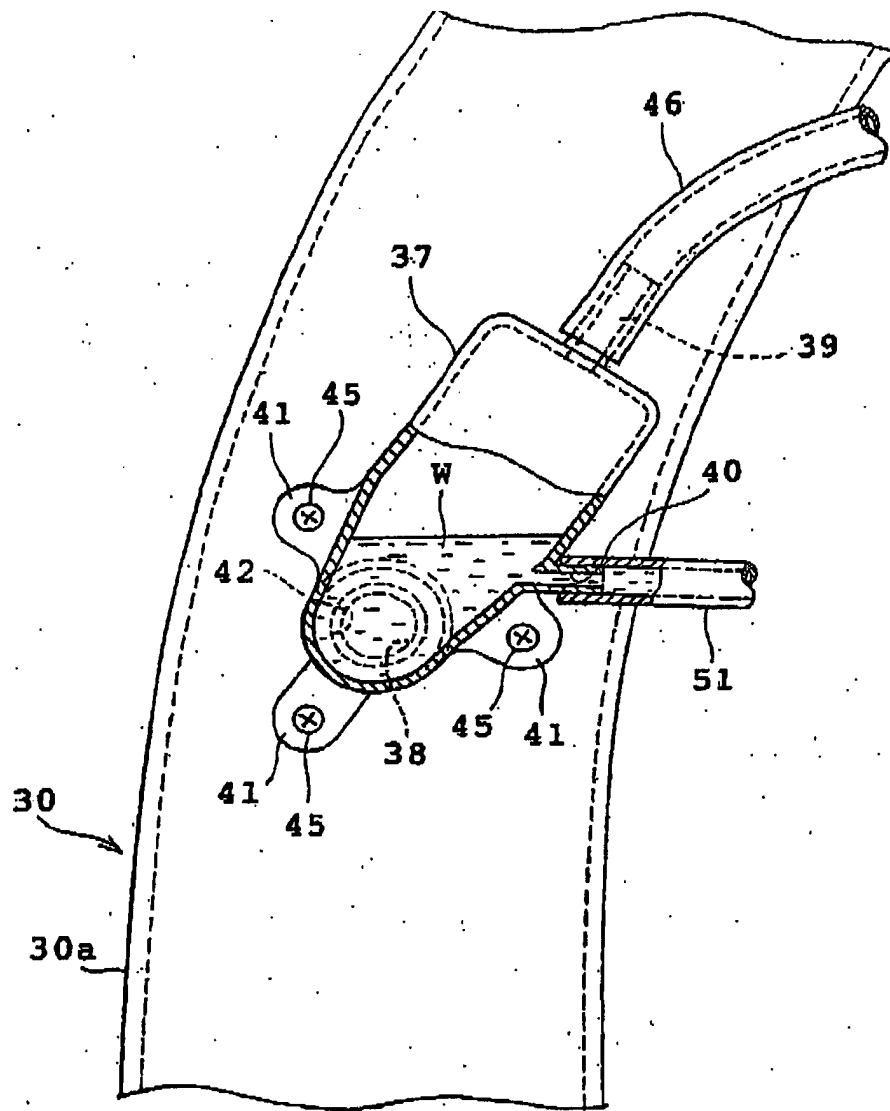


FIG. 18

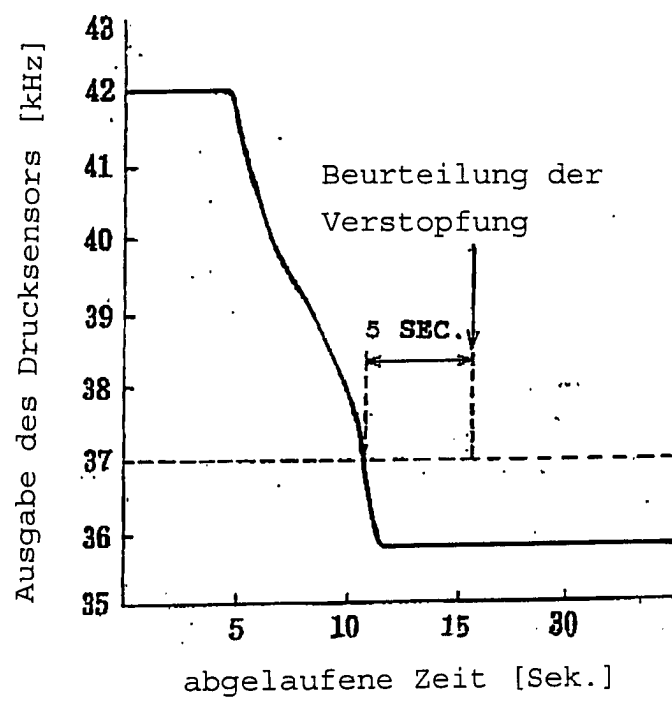


FIG. 19

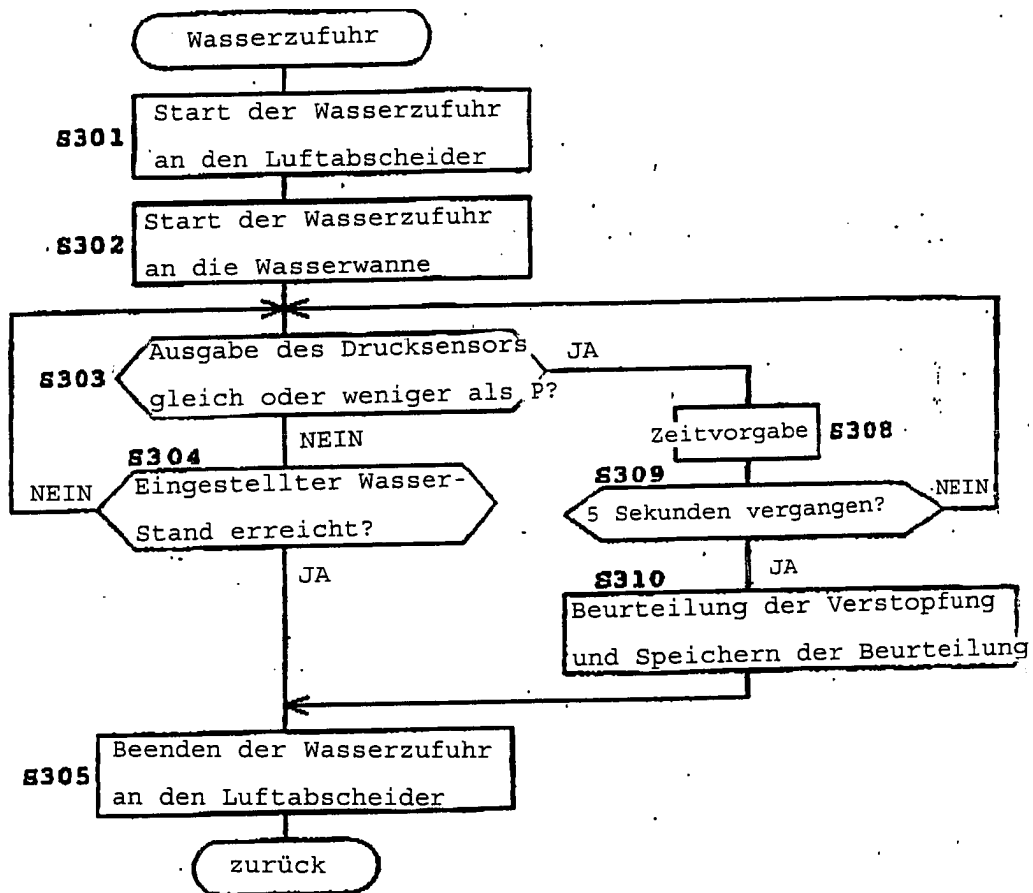


FIG. 20

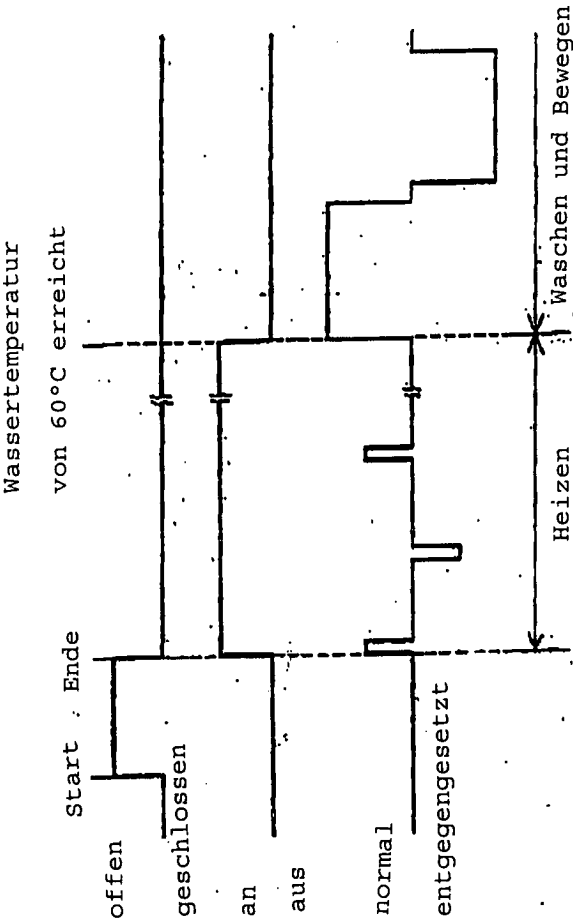


FIG. 21A
Wasserzufuhr-
Ventil 54

FIG. 21B
Heizner 18

FIG. 21C
Trommel 10

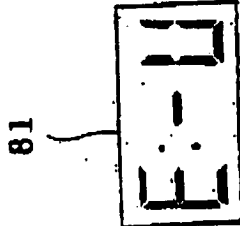


FIG. 22

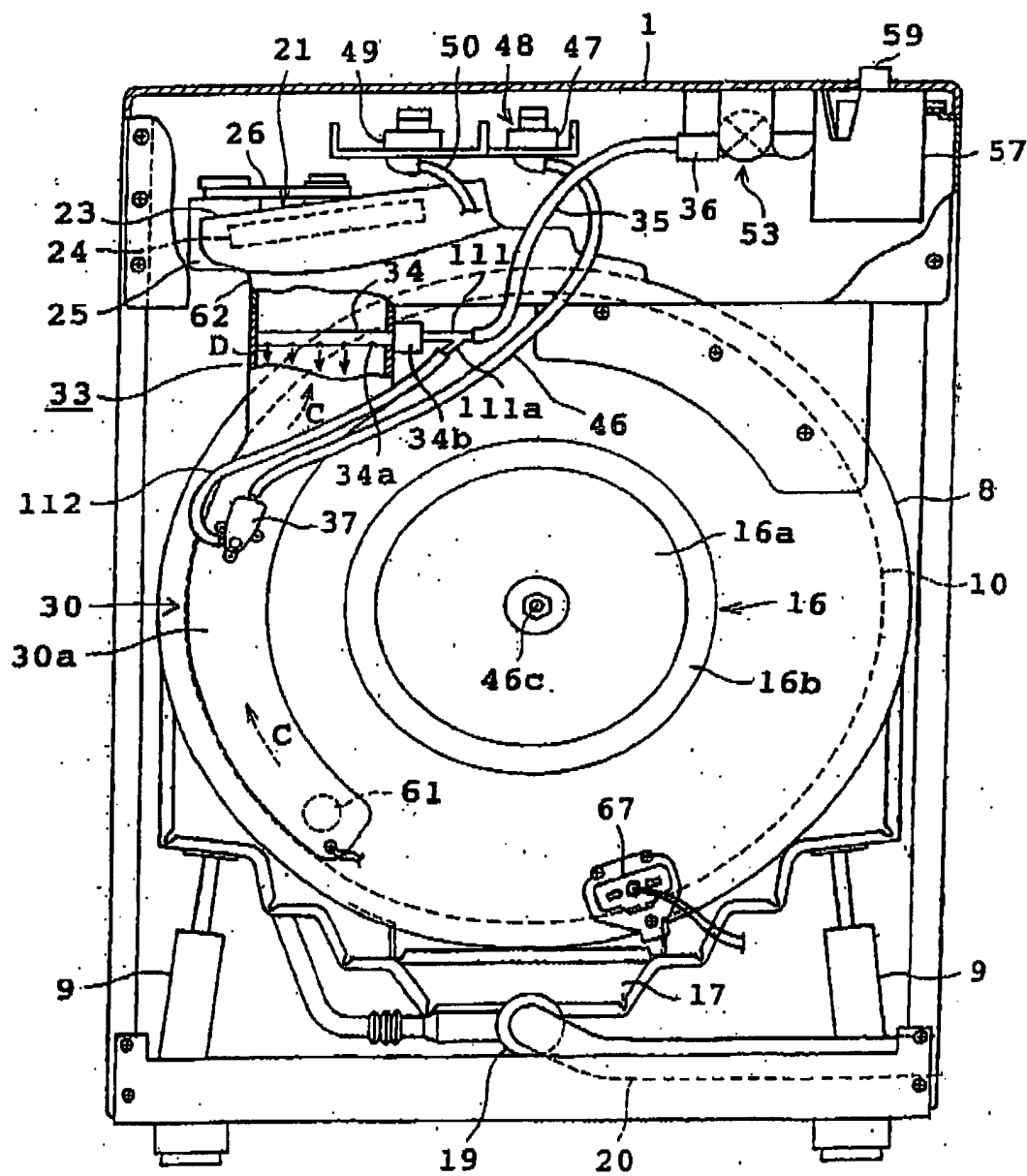


FIG. 23

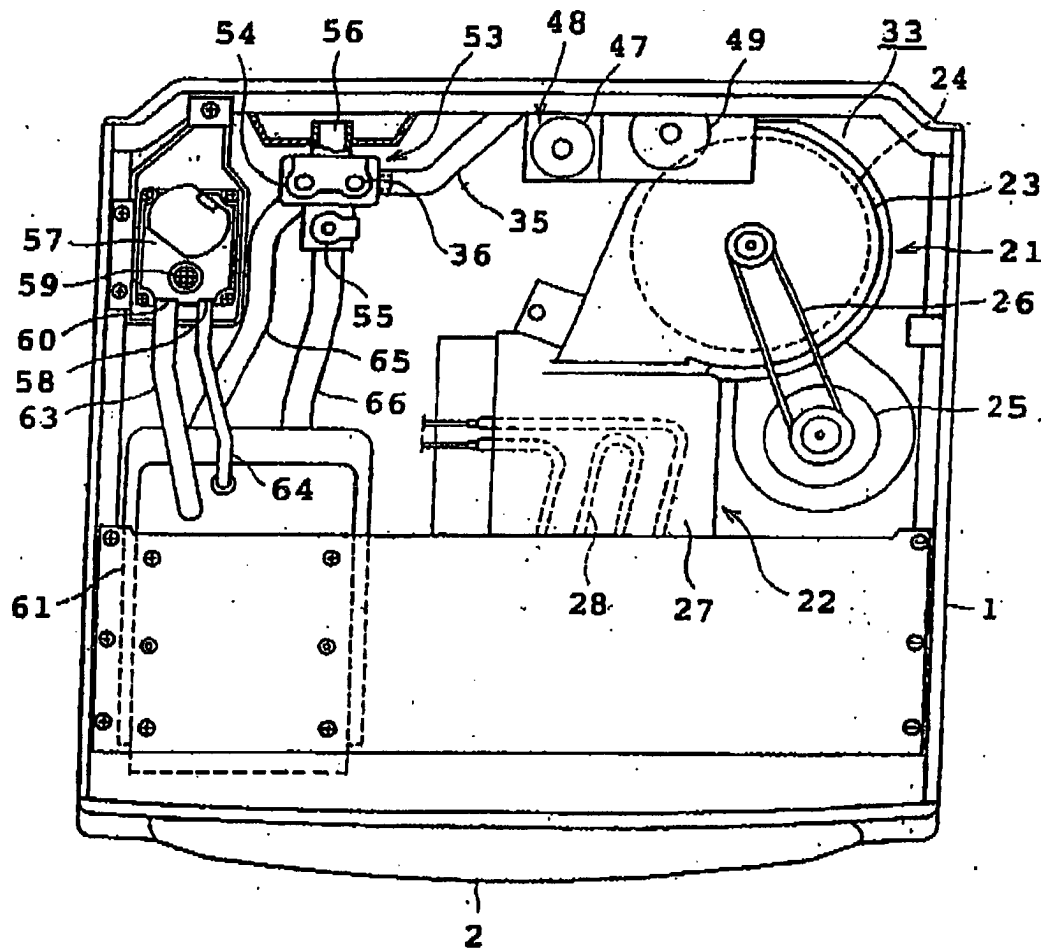


FIG. 24

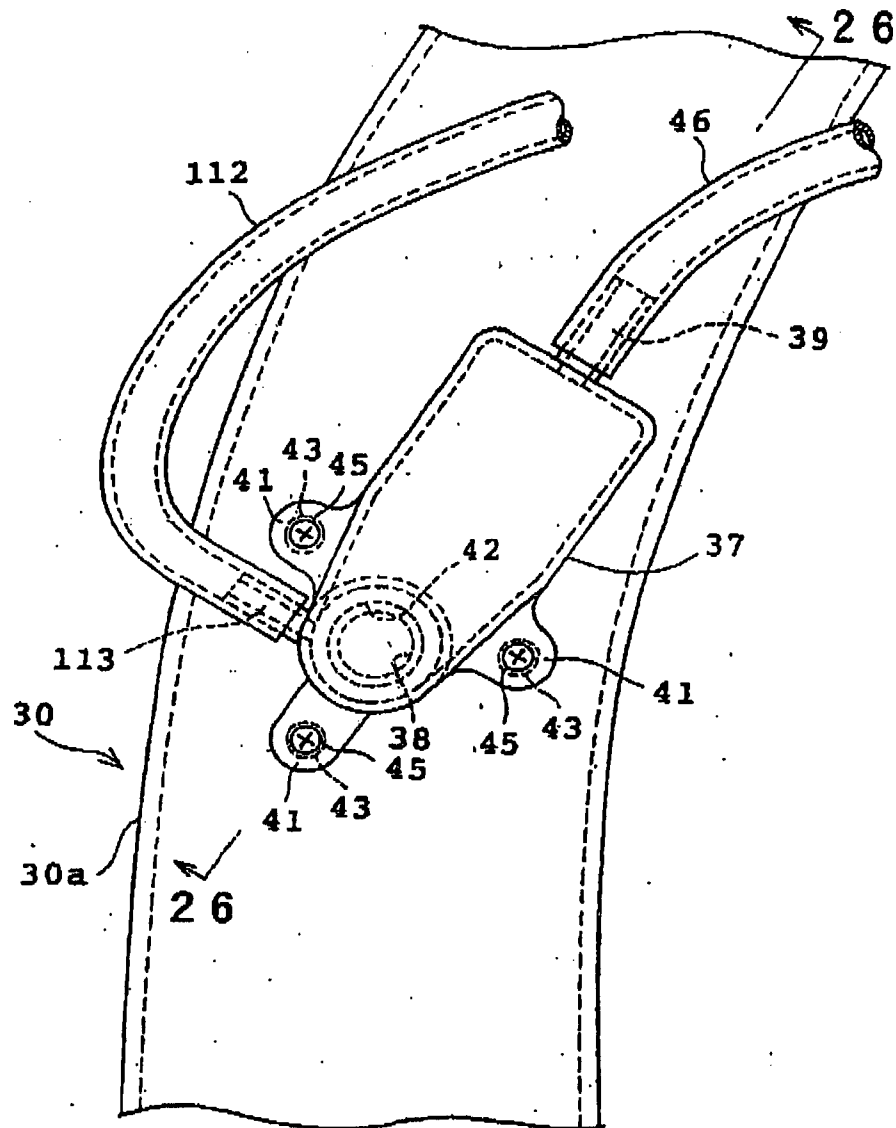


FIG. 25

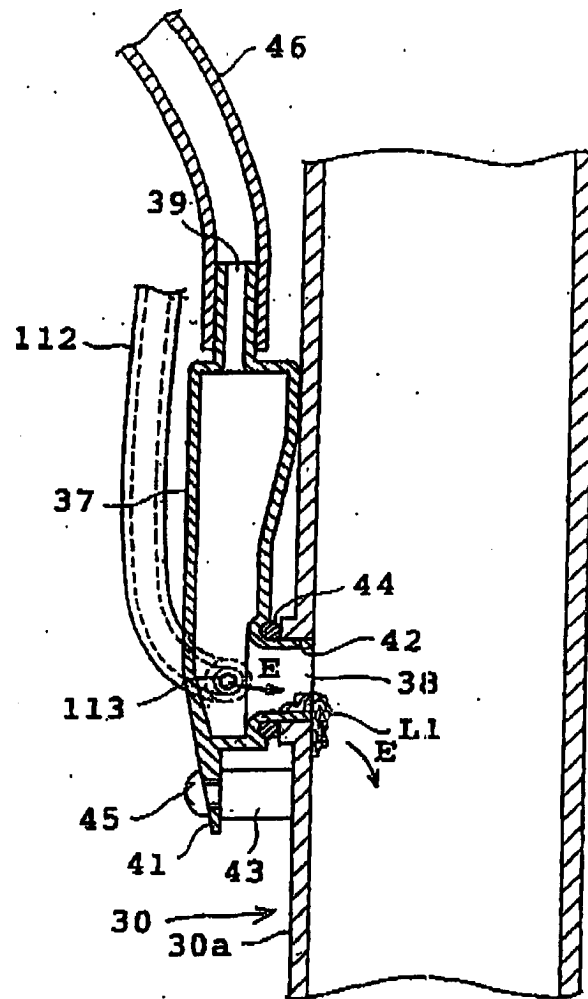
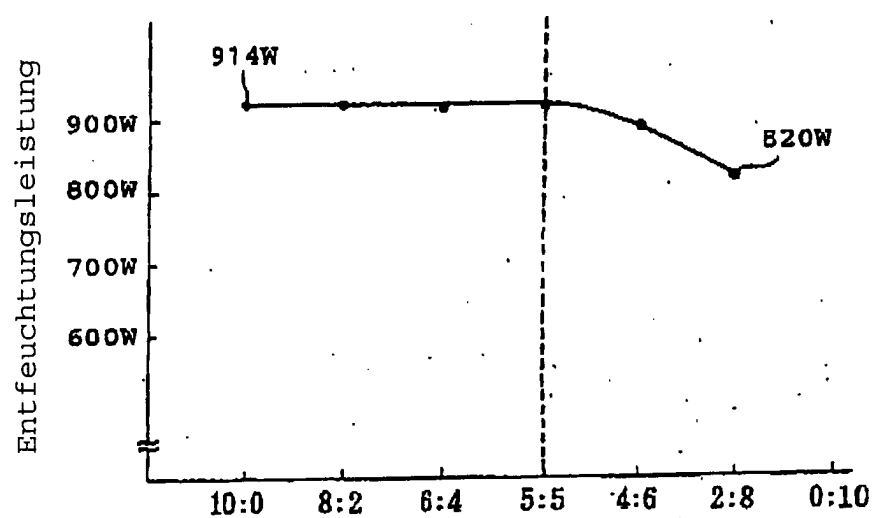


FIG. 26



An den Wärmetauscher (W1) zugeführte
Wassermenge : An den Luftabscheider (W2)
zugeführte Wassermenge, wobei die Wasser-
temperatur 10°C beträgt

FIG. 27

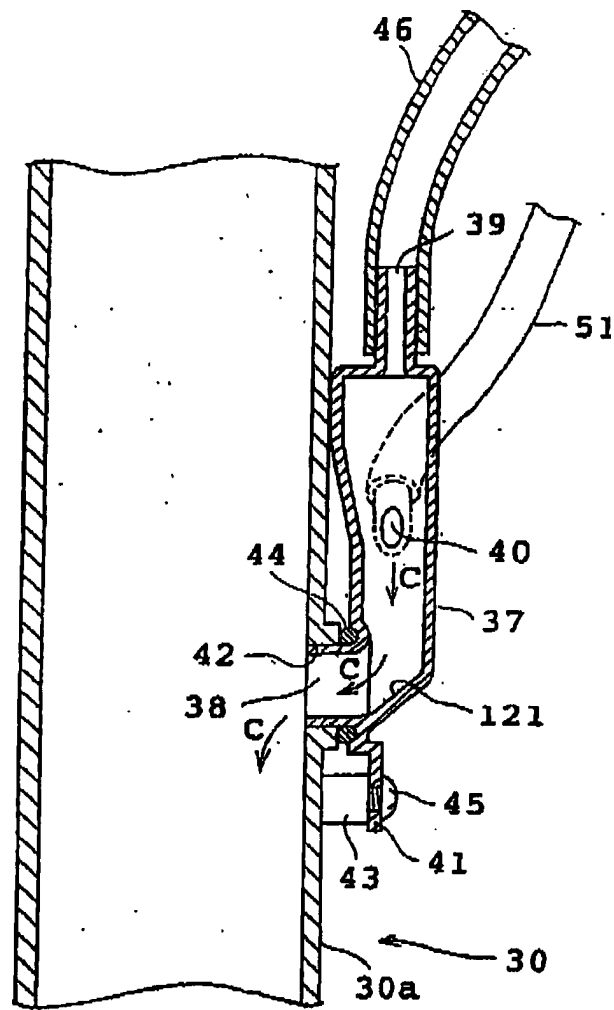


FIG. 28

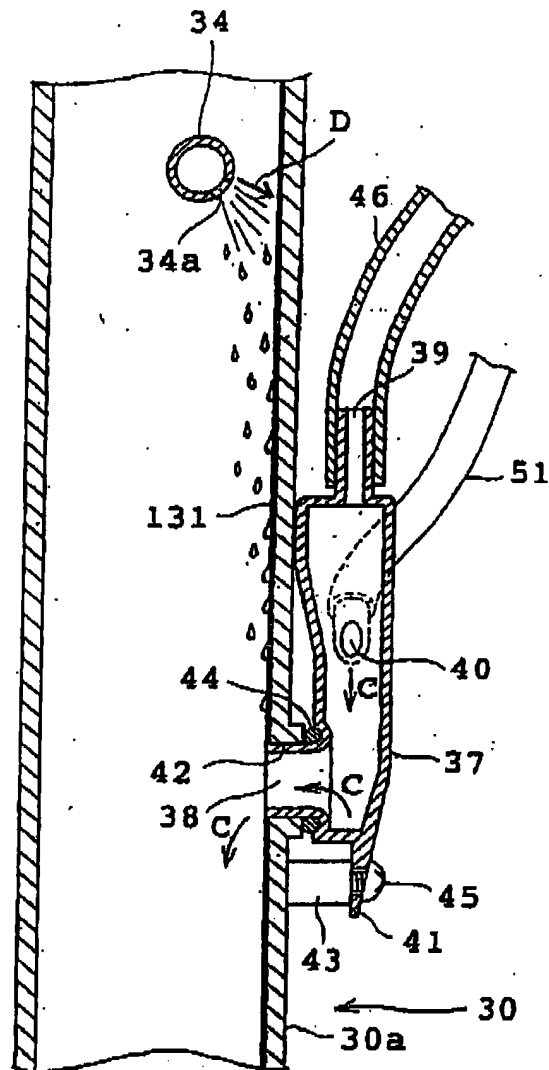


FIG. 30

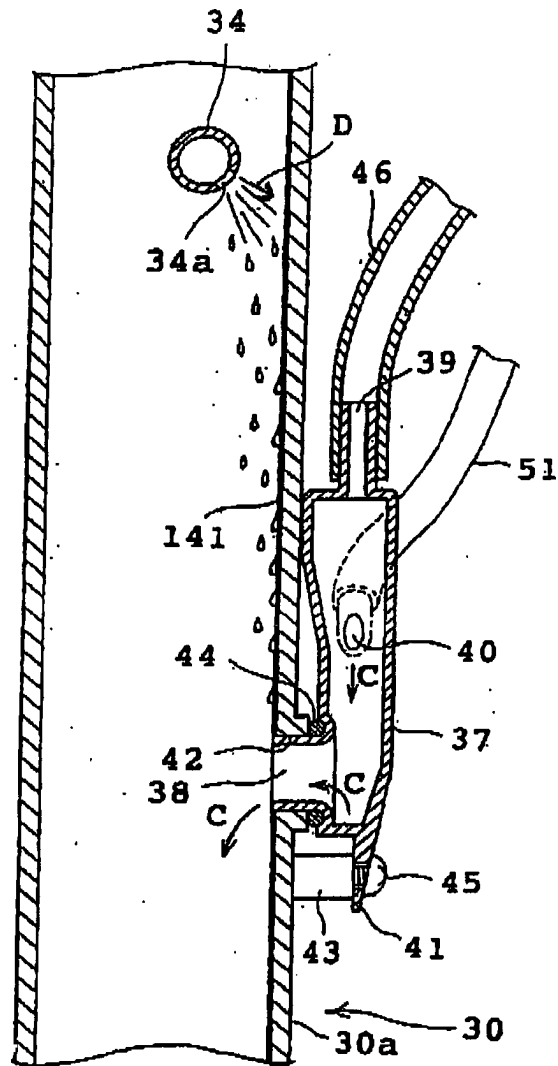


FIG. 31

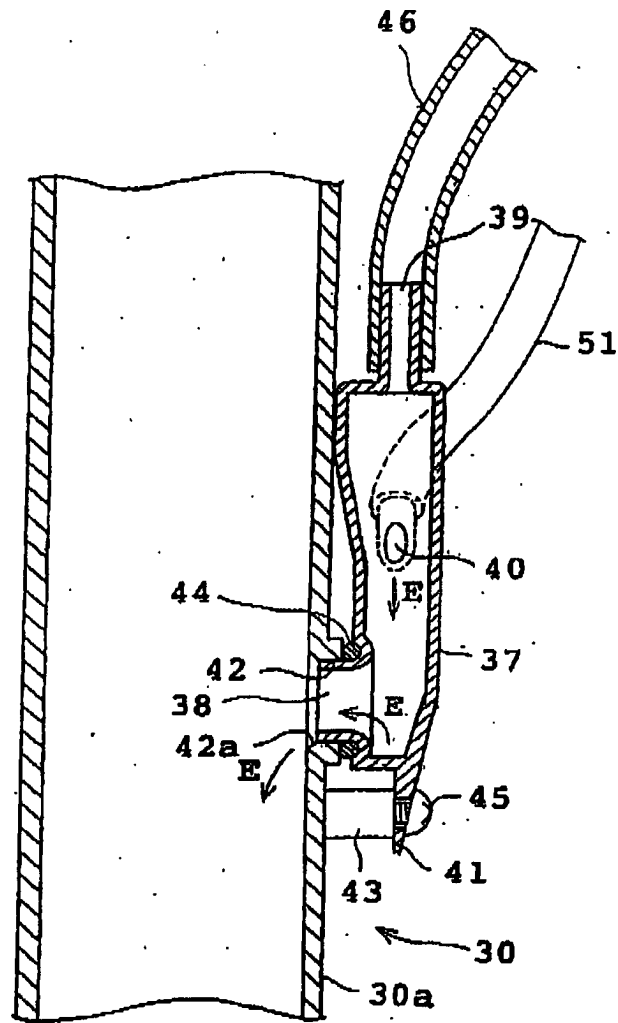


FIG. 32