



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 196 649 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **D06F 33/02**, D06F 39/08,
D06F 39/00, D06F 58/28,
D06F 37/20

(21) Anmeldenummer: **00958158.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/002340

(22) Anmeldetag: **14.07.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/006050 (25.01.2001 Gazette 2001/04)

(54) **HAUSHALTSMASCHINE**

DOMESTIC APPLIANCE

APPAREIL MENAGER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE IT

(74) Vertreter: **Patentanwälte Eisele, Otten & Roth**
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **15.07.1999 DE 19932661**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 710 713	GB-A- 2 332 533
US-A- 3 870 417	US-A- 5 446 531
US-A- 5 561 990	US-A- 5 713 221
US-A- 5 822 819	

(73) Patentinhaber: **AWECO APPLIANCE SYSTEMS**
GmbH & Co. KG
88099 Neukirch (DE)

(72) Erfinder:

- **SCHROTT, Harald**
D-88131 Lindau (DE)
- **BIECHELE, Günter**
D-88299 Leutkirch (DE)
- **HILLENBRAND, Siegfried**
D-72461 Albstadt (DE)
- **ROTH, Klaus**
D-88284 Wolpertswende (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1997, no. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) -& JP 09 122378 A (TOSHIBA CORP), 13. Mai 1997 (1997-05-13)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1999, no. 04, 30. April 1999 (1999-04-30) -& JP 11 009897 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 19. Januar 1999 (1999-01-19)

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

EP 1 196 649 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Haushaltsmaschine zur Behandlung von Wäsche nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Haushaltsmaschine ist aus der US-A-5 822 819 bekannt.

[0002] Haushaltsmaschinen, insbesondere Waschmaschinen oder Wäschetrockner werden zusehends mit elektronischen Programmsteuerungen versehen, die den Ablauf der Programmschritte regeln. Die Abfolge der Programmschritte erfolgt im Wesentlichen stets gleich, wobei beispielsweise zur Füllstandsmessung, zur Temperaturmessung oder dergleichen bereits Sensoren vorgesehen sind, deren Daten bei der Steuerung der Maschine Berücksichtigung finden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Haushaltsmaschine vorzuschlagen, die eine flexiblere und bedarfsgerechtere Steuerung der Haushaltsmaschine erlaubt.

[0004] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Haushaltsmaschine der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Haushaltsmaschine dadurch aus, dass als Sensor ein Radarsensor vorgesehen ist. Mit Hilfe eines Radarsensors können zusätzliche, bislang nicht erfasste Betriebs- oder Steuerparameter der Maschine erfasst und bei der Steuerung der Maschine berücksichtigt werden.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0007] Vorteilhafterweise wird ein sogenannter Doppler-Radarsensor verwendet, der Frequenzdifferenzen zwischen einer emittierten und reflektierten Strahlung erfasst und auswertet. Insbesondere Relativbewegungen zwischen dem Sensor und der Reflexionsfläche sind damit sehr gut messbar.

[0008] Ein Radarsensor weist unabhängig davon, ob er als Dopplerradar eingesetzt wird oder mit Hilfe von stehenden Wellen arbeitet, den Vorteil auf, dass er unabhängig von Verschmutzungen oder Vernebelungen zuverlässige Messdaten liefern kann.

[0009] Vorteilhafterweise wird der Radarsensor hinter einer Ausnehmung im Bottich der Maschine angebracht. Diese Ausnehmung kann mit einem nicht leitenden Material, vorzugsweise Kunststoff, abgedichtet werden. Die vom Radarsensor verwendete Radar- bzw. Mikrowellenstrahlung ist in der Lage, dieses nicht metallische Material zu durchdringen, so dass der Innenraum des Bottichs mit einem außerhalb davon angeordneten Sensor zu überwachen ist.

[0010] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird der Sensor im Bereich der Füllöffnung der Maschine angeordnet. Sowohl Waschmaschinen als auch Wäschetrockner sind in der Regel mit einer Luke versehen, die frontseitig angebracht und als Bullauge

ausgebildet ist. Diese Luke ist in der Regel aus Glas oder Kunstglas, so dass ein erfindungsgemäßer Radarsensor durch die Luke hindurchsehen kann. Im Falle einer geschlossenen Luke aus Metall könnte der Radarsensor auch in die Innenseite der Luke eingearbeitet werden und beispielsweise mit Kunststoff ummantelt sein.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der Sensor im Inneren der Wäschetrommel angebracht. Dies ist hauptsächlich dann von Vorteil, wenn eine metallene Wäschetrommel verwendet wird. Dies ist in den heutzutage üblichen Maschinen der Fall, in denen Edelstahlwäschetrommeln zum Einsatz kommen, durch die Radarstrahlung nicht transmittieren kann.

[0012] Durch die Anordnung im Innenraum der Wäschetrommel können zusätzliche Daten erfasst werden, z. B. der Zustand der Wäschetrommel oder aber auch unter bestimmten Umständen Aussagen über den Beladungszustand der Wäschetrommel getroffen werden.

[0013] Zur Beobachtung im Innern einer metallenen Wäschetrommel wird der Radarsensor bevorzugt im Inneren der Achse der Wäschetrommel angeordnet. Diese Achse kann als Hohlrohr ausgebildet werden, in dem der Radarsensor angebracht und durch eine entsprechende, wiederum dicht verschlossene Öffnung ins Innere der Wäschetrommel gerichtet werden kann.

[0014] Es wäre jedoch auch denkbar, einen Wellenleiter innerhalb der Achse der Wäschetrommel vorzusehen, bzw. die Achse als Hohlwelle und zugleich als Wellenleiter auszubilden, mittels dem durch geeignete Öffnungen ins Innere der Wäschetrommel abgestrahlt werden kann.

[0015] Vorzugsweise werden mehrere Radarsensoren für unterschiedliche Beobachtungen eingesetzt. Auch die Verwendung eines Radarsensors mit unterschiedlichen Abstrahlfrequenzen oder unterschiedlichen Abstrahlrichtungen durch eine entsprechend ausgebildete Antenne wäre denkbar. Mit unterschiedlichen Frequenzen kann nach herkömmlicher Radartechnik ein Abstand zu einer Reflexionsfläche besonders gut ausgemessen werden. Mit Hilfe unterschiedlicher Abstrahlrichtungen ergibt sich in gewissem Maße eine lokale Auflösung der Messung.

[0016] Auch außerhalb der Wäschetrommel können Wellenleiter verwendet werden, um den Radarsensor vom Beobachtungsort beabstandet anzubringen und gezielt am gewünschten Ort zu beobachten. Insbesondere können durch ein oder mehrere entsprechend ausgebildete Wellenleiter durch einen Sensor mehrere Beobachtungspunkte beobachtet werden.

[0017] Der erfindungsgemäß vorgesehene Radarsensor kann zur Erfassung einer Vielzahl von Betriebsparametern verwendet werden. In Frage kommt beispielsweise die Beobachtung von Schwingungen der Wäschetrommeln, beispielsweise um eine Unwucht und deren Ausmaß zu erfassen. Auch Schwingungen des Bottichs und/oder des gesamten Maschinenkörpers

können mit einem Radarsensor sehr genau und schnell erfasst werden.. Aufgrund dieser Daten kann entsprechend die Maschine gesteuert werden, beispielsweise kann eine Drehzahlregelung oder dergleichen erfolgen.

[0018] Darüber hinaus kann mit Hilfe des Radarsensors auch die Drehzahl der Wäschetrommel sehr zuverlässig und zugleich mit anderen Messungen aufgenommen werden. Im Dopplerspektrum ergibt sich bei der Beobachtung rotierender, insbesondere kreisförmiger Gegenstände abhängig von der Drehzahl eine Flanke, die daher rührt, dass bei konstanter Drehzahl am äußeren Umfang des zu vermessenden Gegenstand eine maximale Umfangsgeschwindigkeit herrscht. Diese maximale Umfangsgeschwindigkeit ergibt die größtmögliche Dopplerfrequenz bei der Beobachtung des rotierenden Gegenstandes, so dass an dieser Stelle bei vorgegebenem Durchmesser des Gegenstandes die Drehzahl anhand des Dopplerspektrums sehr einfach zu erfassen ist.

[0019] Wie bereits oben angedeutet, ist eine Beladungskontrolle der Maschine mit Hilfe des Sensors von Vorteil, um die Programmschritte entsprechend zu steuern, beispielsweise um die Dauer einzelner Waschschritte oder den Schleudervorgang darauf abzustimmen.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung wird der Füllstand der Maschine mit Wäschflüssigkeit mit Hilfe des Radarsensors erfasst und gegebenenfalls gesteuert.

[0021] Ein Füllstand lässt sich mit einem Radarsensor entweder unmittelbar durch Reflexion an der Flüssigkeitsoberfläche oder aber auch durch Beobachtung des Vibrationsverhaltens des Behälters oder anderer Maschinenteile erfassen.

[0022] Generell können verschiedene Daten durch Sekundäreffekte, beispielsweise durch Auswirkungen auf das Vibrationsverhalten der Maschine erfasst werden. So wäre beispielsweise eine Überwachung von Filtern oder von Lagern, beispielsweise der Wäschetrommel, von Schwingungsdämpfern, des Antriebsmotors und/oder der Wasserpumpe durch die Messung derartiger Sekundäreffekte denkbar.

[0023] Denkbar wäre auch eine Temperaturmessung über derartige Sekundäreffekte, z. B. durch Erfassung des Vibrationsverhaltens eines Testkörpers oder durch Erfassung von temperaturabhängigen Längenausdehnungen.

[0024] Weiterhin könnte mit Hilfe des Radarsensors der Verschmutzungsgrad oder der sonstige Zustand der Waschflüssigkeit überwacht werden. Der Zustand der Waschflüssigkeit beeinflusst die Reflexionen der eingestrahnten Strahlung ebenso wie die Ausbildung der Oberfläche, so dass auch hierüber eine Kontrolle mit Hilfe des Radarsensors durchführbar ist.

[0025] Ein Schleudervorgang kann z. B. nicht nur hinsichtlich der Drehzahl, sondern auch hinsichtlich der durch Unwucht hervorgerufenen Schwingungen genau analysiert werden. Auch die Amplitude der Schwingun-

gen bzw. deren Verlauf kann erfasst werden, um beispielsweise den Feuchtegehalt der Wäsche oder den Zustand von Maschinenkomponenten zu bestimmen. Der Feuchtegehalt kann dabei unmittelbar oder durch Sekundäreffekte, wie Tröpfchengröße oder Veränderungen an einem Testkörper usw. erfasst werden.

[0026] Insbesondere in einem Wäschetrockner wäre neben der Erfassung des Verlaufs eines Schleudervorgangs, z. B. durch Messung der Umdrehungszahlen, auch eine Kontrolle des Feuchtegehalts der Wäsche bzw. deren Umgebungsluft von Vorteil.

[0027] Grundsätzlich ist mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Sensors die Überprüfung und Überwachung von Maschinenkomponenten jeder Art möglich.

[0028] Weiterhin kann mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Radarsensors auch die Art der Beladung der Maschine erfasst werden. Neben der Menge der eingefüllten Wäsche kommt hierbei auch die Erfassung der Wäschesorte, d. h. eine Unterscheidung nach unterschiedlichen Textilarten, z. B. Wolle, Kunststofffasern, Leinen, etc. in Frage.

[0029] Insbesondere in einem Wäschetrockner ist neben der Erfassung und Kontrolle des Feuchtegehalts auch eine Temperaturkontrolle von Vorteil. Die Temperaturmessung kann hierbei wiederum mit einem erfindungsgemäßen Radarsensor vorgenommen werden. Hierbei können insbesondere temperaturabhängige Sekundäreffekte, beispielsweise über das Schwingungsverhalten, über Längenänderungen oder dergleichen neben einer unmittelbaren Erfassung des Maschineninnenraums herangezogen werden. Auch zur Temperaturerfassung wäre die Erfassung von Zustandsparametern eines Testkörpers ebenso denkbar, wie zur Erfassung beliebiger weiterer Messgrößen. Beispielsweise können am Ort der gewünschten Temperaturmessung entsprechende Reflexionselemente angebracht werden, die über den Sensor erfasst werden.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der einzigen Figur nachfolgend näher erläutert.

[0031] Im Einzelnen zeigt die Figur einen schematischen Querschnitt durch eine Waschmaschine mit erfindungsgemäßem Sensor.

[0032] Die Haushaltsmaschine 1 gemäß der Figur umfasst ein Maschinengehäuse 2, in deren Innern ein Bottich 3 angeordnet ist. Im Innern des Bottichs 3 ist eine Wäschetrommel 4 drehbar gelagert. Die Wäschetrommel 4 umfasst vorliegend eine Hohlwelle 5 mit radialen Durchlässen 6, 7.

[0033] Der Bottich 3 weist eine Ausnehmung 8 auf, die mit einem Kunststoffeinsatz 9 verschlossen ist. Außerhalb des Bottichs 3 ist hinter dem Einsatz 9 ein Radarsensor 10 angebracht.

[0034] Der Radarsensor 10 ist in der Lage durch den Einsatz 9 hindurch das Innere des Bottichs 3 auszu-leuchten und entsprechende Maschinenparameter zu erfassen.

[0035] Weiterhin ist der Innenraum 11 der Hohlwelle

5 durch geeignete Dimensionierung als Wellenleiter ausgebildet. Der Innenraum 11 ist auf nicht näher dargestellte Weise mit einem weiteren Wellenleiter ebenfalls mit der Antenne des Radarsensors 10 in Kontakt. Die Durchlässe 6, 7 der Hohlwelle 5 können durch geeignete für den Radarsensor transparente Stopfen verschlossen werden, beispielsweise durch Kunststoffstopfen.

[0036] Eine Maschine der dargestellten Art kann mit Hilfe einer entsprechenden, nicht näher dargestellten elektronischen Steuereinheit unter Berücksichtigung des Signals des Radarsensors 10 erheblich bedarfsge rechter und flexibler gesteuert werden, als dies bisher der Fall war, indem unter anderem die oben angeführten genannten Kontrollen und Überwachungen in die Steuerung der Maschine einfließen können. Bei nicht durch aktive Steuerung zu regulierenden Maschinende fekten kann zusätzlich ein optisches oder akustisches Warnsignal, gegebenenfalls in Verbindung mit einem Stillstand der Maschine vorgesehen werden.

Bezugszeichenliste:

[0037]

- 1 Haushaltsmaschine
- 2 Maschinengehäuse
- 3 Bottich
- 4 Wäschetrommel
- 5 Hohlwelle
- 6 Durchlass
- 7 Durchlass
- 8 Ausnehmung
- 9 Einsatz
- 10 Radarsensor
- 11 Innenraum

Patentansprüche

- 1. Haushaltsmaschine (1) zur Behandlung von Wä sche, insbesondere Waschmaschine oder Wä schetrockner, mit einer elektronischen Steuerung für den Programmablauf einzelner Programm schritte und mit wenigstens einem Sensor (10) zur Erfassung von wenigstens einem Zustandspara meter der Maschine oder deren Füllung während des Betriebs, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (10) ein Radarsensor (10) ist.
- 2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekenn zeichnet, dass** der Radarsensor (10) ein Doppler-Radar umfasst.
- 3. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radar sensor (10) im Bereich einer Ausnehmung (8) eines Maschinenbottichs (3) angeordnet ist.

4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekenn zeichnet, dass** die Ausnehmung (8) mit einem ra dar- bzw. mikrowellentransparenten Einsatz (9) verschlossen ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, **da durch gekennzeichnet, dass** der Sensor im Be reich der Füllöffnung der Maschine angeordnet ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, **da durch gekennzeichnet, dass** der Radarsensor in einer Drehachse (5) der Wäschetrommel (4) ange ordnet ist.

7. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Wellenleiter (5) vorgesehen ist, der den Radar sensor (10) mit dem Beobachtungsort verbindet.

8. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wellen leiter als Hohlachse (5) für die Wäschetrommel (4) ausgebildet ist.

9. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Ra darsensoren (10) vorgesehen sind.

10. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Radar sensor mit unterschiedlichen Abstrahlfrequenzen und/oder Abstrahlrichtungen vorgesehen ist.

11. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kontrol le von Schwingungen der Wäschetrommel, des Bottichs und/oder des gesamten Maschinengehäu ses vorgesehen ist.

12. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dreh zahlmessung, eine Beladungskontrolle, eine Füll standsmessung und/oder eine Kontrolle des Zu stands der Waschmaschinenflüssigkeit mit Hilfe des Radarsensors (10) vorgesehen ist.

13. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Defekt überwachung für die Lager, die Schwingungsdämp fer, den Motor und/oder die Wasserpumpe vorge sehen ist.

14. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfas sung des Feuchtegehalts vorgesehen ist.

15. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprü che, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Über

wachung des Schleudervorgangs vorgesehen ist.

16. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwingungsmessung beim Schleudervorgang vorgesehen ist. 5
17. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Amplitudenerfassung der Schwingungen beim Schleudervorgang vorgesehen ist. 10
18. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfassung der eingefüllten Wäsche vorgesehen ist. 15
19. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfassung der eingefüllten Wäschemenge mit Hilfe des Radarsensors vorgesehen ist. 20
20. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfassung der Art der eingefüllten Wäsche mit Hilfe des Radarsensors vorgesehen ist. 25
21. Maschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Testkörper vorgesehen ist, der auf Änderung der zu messenden Größe reagiert und dessen Zustand mittels des Radarsensors erfassbar ist. 30

Claims

1. Domestic appliance (1) for dealing with washing, in particular a washing machine or drier, comprising an electronic controller for the programme sequence of individual programmes steps and comprising at least one sensor (10) for detecting at least one status parameter of the appliance or the contents thereof during operation, **characterised in that** the sensor (10) is a radar sensor (10). 35
2. Appliance according to claim 1, **characterised in that** the radar sensor (10) comprises a Doppler radar. 40
3. Appliance according to either of the preceding claims, **characterised in that** the radar sensor (10) is arranged in the region of a recess (8) of an appliance tub (3). 45
4. Appliance according to claim 3, **characterised in that** the recess (8) is sealed by a radar- or microwave- transparent insert (9). 50
5. Appliance according to either of claims 1 and 2, 55

characterised in that the sensor is arranged in the region of the filling opening of the appliance.

6. Appliance according to either of claims one and two, **characterised in that** the radar sensor is arranged in a hinge pin (5) of the washing drum (4).
7. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one waveguide (5) is provided which connects the radar sensor (10) to the observation site.
8. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** the waveguide is constructed as a hollow axle (5) for the washing drum (4).
9. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of radar sensors (10) are provided.
10. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a radar sensor with different radiation frequencies and/or radiation directions is provided.
11. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** control of vibrations of the washing drum, of the vat and/or of the entire appliance housing is provided.
12. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a rotational speed measurement, a load control, a level measurement and/or control of the state of the washing machine liquid is provided with the aid of the radar sensor (10).
13. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a defect monitoring device is provided for the bearings, the vibration damper, the motor and/or the water pump.
14. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** detection of the moisture content is provided.
15. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** monitoring of the spinning process is provided.
16. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a vibration measurement is provided during the spinning process.
17. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** amplitude detection of the vibrations is provided during the spinning process.
18. Appliance according to any of the preceding claims,

characterised in that detection of the washing inserted is provided.

19. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** detection of the quantity of washing inserted is provided with the aid of the radar sensor. 5
20. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** detection of the type of washing inserted is provided with the aid of the radar sensor. 10
21. Appliance according to any of the preceding claims, **characterised in that** a test body is provided which reacts to changes in the variable to be measured and of which the state can be detected by means of the radar sensor. 15

Revendications

1. Machine d'équipement ménager (1) pour le traitement de linge, en particulier lave-linge ou sèche-linge, avec une commande électronique pour le déroulement du programme des différentes opérations de programme et avec au moins un capteur (10) pour détecter au moins un paramètre d'état de la machine ou de son remplissage pendant le fonctionnement, **caractérisée en ce que** le capteur (10) est un capteur radar (10). 25
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le capteur radar (10) est un radar Doppler. 30
3. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capteur radar (10) est disposé dans la zone d'un évidement (8) d'une cuve de machine (3). 35
4. Machine selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'évidement (8) est fermé par une pièce d'insertion (9) laissant passer les ondes radar ou les micro-ondes. 40
5. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** le capteur est disposé dans la zone de l'ouverture de remplissage de la machine. 45
6. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** le capteur radar est disposé dans un axe de rotation (5) du tambour à linge (4). 50

7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu au moins un guide d'ondes (5), qui relie le capteur radar (10) au lieu d'observation. 5
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le guide d'ondes est conçu comme un axe creux (5) pour le tambour à linge (4). 10
9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** plusieurs capteurs radar (10) sont prévus. 15
10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un capteur radar avec des fréquences et/ou des directions de rayonnement différentes. 20
11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un contrôle de vibrations du tambour à linge, de la cuve et/ou de toute la carcasse de la machine. 25
12. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu, au moyen du capteur radar (10), une mesure de la vitesse de rotation, un contrôle du chargement, une mesure du niveau de remplissage, et/ou un contrôle de l'état du liquide du lave-linge. 30
13. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu une surveillance des défauts pour les paliers, les amortisseurs de vibrations, le moteur et/ou la pompe à eau. 35
14. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu une détection du taux d'humidité. 40
15. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu une surveillance du processus d'essorage. 45
16. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu une mesure des vibrations lors du processus d'essorage. 50
17. Machine selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes,

caractérisée en ce qu'il est prévu une détection de l'amplitude des vibrations lors du processus d'essorage.

5

18. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'il est prévu une détection du linge chargé.

10

19. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'il est prévu, au moyen du capteur radar, une détection de la quantité de linge chargée.

15

20. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'il est prévu, au moyen du capteur radar, une détection de la nature du linge chargé.

20

21. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'il est prévu un corps témoin qui réagit à la variation de la grandeur à mesurer et dont l'état peut être détecté au moyen du capteur radar.

25

30

35

40

45

50

55

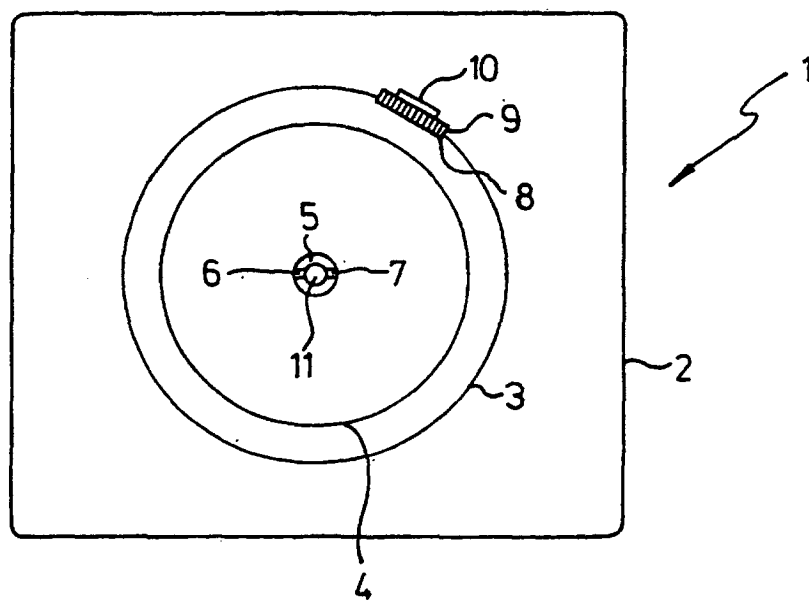


Fig.