



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2021 Patentblatt 2021/45

(51) Int Cl.:
D06F 33/48 (2020.01) D06F 34/05 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **20173065.2**

(22) Anmeldetag: **05.05.2020**

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

- **PROPP, Rudolf**
93051 Regensburg (DE)
- **SCHMID, Nicole**
92536 Pfreimd (DE)
- **HAHN, Gabi**
92421 Schwandorf (DE)
- **SCHEMELA, Benjamin**
92720 Schwarzenbach (DE)

(71) Anmelder: **emz-Hanauer GmbH & Co. KGaA**
92507 Nabburg (DE)

(74) Vertreter: **Hannke, Christian**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Prüfener Straße 1
93049 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **BAUMER, Johannes**
92552 Teunz (DE)
• **BLANK, Tobias**
92245 Kümmersbruck (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **WASCHMASCHINE MIT GERÄUSCHREDUZIERUNG**

(57) Waschmaschine mit System zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges mit
- mindestens einer Sensoreinrichtung zum Detektieren von durch die Geräusche erzeugte Schallwellen;
- einer ersten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln erster Schallwellensignale der detektierten Schallwellen in erste Schallsignaldaten;
- mindestens einer Berechnungseinrichtung zum Berechnen von zweiten Schallsignaldaten, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen;
- einer zweiten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln der zweiten Schallsignaldaten in zweite Schallwellensignale, und
- mindestens eine Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben von aus den zweiten Schallwellensignalen sich ergebende zweite Schallwellen für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.

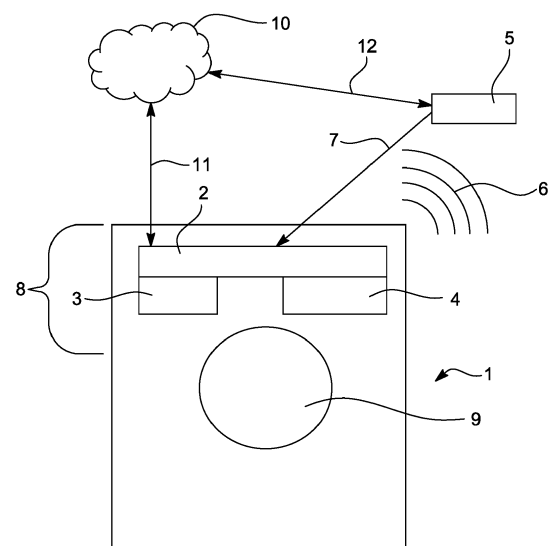


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine mit einem System zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorgangs und ein Verfahren zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges einer Waschmaschine mit mehreren Schritten.

[0002] Herkömmliche Waschmaschinen weisen häufig das Problem auf, dass sie während des Waschvorganges Geräusche bzw. Lärm verursachen, der hauptsächlich durch einen Antrieb, die Trommelbewegung und die eigentliche Wäschebewegung verursacht wird. Insbesondere weisen derartige Trommeln während ihrer Drehbewegung eine Unwucht auf, was dazu führte, dass in der Vergangenheit eine derartige Unwucht erkannt wurde und durch entsprechende mechanische Ausgleichsmaßnahmen beseitigt wurde.

[0003] Auch sind verschiedene Maßnahmen zu einer Schalldämmung bei Waschmaschinen durchgeführt worden. Hierzu ist beispielsweise Schallisierungsmaterial angebracht worden.

[0004] Durch die Einführung eines Direktantriebes für die Trommeln von Waschmaschinen ist zwar ein wesentlicher Teil der verursachten Geräusche vermieden worden, da nun kein Riemenantrieb mehr zusätzliche Geräusche verursachen kann. Jedoch sind aufgrund der Wäschebewegung und beispielsweise Schleudergänge immer noch hohe Geräuscherzeugungen vorhanden, die insbesondere in kleineren Wohnungen, wie beispielsweise Wohnungen in Asien oder allgemein in Großstädten, das Sichwohlfühlen in der Wohnung erschweren. Dies trifft insbesondere in die momentane Zeit zu, in der weltweit aufgrund des Corona COVID-19 Virus sehr viele Leute dazu gezwungen sind, wegen Ausgangssperren oder ähnlichen Auflagen sich zu Hause aufhalten zu müssen.

[0005] Somit ist es Aufgabe der Erfindung, eine Waschmaschine mit einem System zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges sowie ein Verfahren hierzu zur Verfügung zu stellen, welches dazu beiträgt, den Lärm bzw. die Geräusche, die durch den Betrieb der Waschmaschine während eines Waschvorganges entstehen, weiterhin zu reduzieren oder sogar auszulöschen.

[0006] Diese Aufgabe wird erzeugsseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und verfahrensseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 9 gelöst.

[0007] Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei einer Waschmaschine mit einem System zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges folgende Einrichtungen vorhanden sind:

- mindestens eine Sensoreinrichtung zum Detektieren von durch die Geräusche erzeugten Schallwellen;
- eine erste Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln von ersten Schallwellensignalen der detektierten Schallwellen in erste Schallsignaldaten;

- mindestens eine Berechnungseinrichtung zum Berechnen von zweiten Schallsignaldaten, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in der Amplitude und/oder der Frequenz und/oder der Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen;
- eine zweite Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln der zweiten Schallsignaldaten in zweite Schallwellensignale, und
- mindestens eine Ausgabereinrichtung zum Ausgeben von aus den zweiten Schallwellensignalen sich ergebende zweiten Schallwellen für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.

[0008] Eine derartige Waschmaschine ist somit mit einer Art Gegenschallsystem ausgestattet, welches nicht nur bei der Herstellung von neuen Waschmaschinen, sondern auch als Nachrüstsatz in bestehenden Waschmaschinen eingebaut werden kann. Es wird somit mittels Sensoreinrichtungen, die als Mikrophone ausgebildet sein können, zunächst eine Schallwellendetektion durchgeführt. Hierfür sind derartige Mikrophone vorteilhaft im oberen Bereich der Waschmaschine, an der Frontseite, der linken Seite und der rechten Seite angeordnet. Diese Mikrophone können sowohl außen- als auch innenseitig angeordnet sein.

[0009] Die Mikrophone nehmen somit den durch den Waschvorgang detektierten Schall auf und geben ihn an die Umwandlungseinrichtung weiter, die ebenso innerhalb der Waschmaschine angeordnet ist.

[0010] Eine derartige Umwandlungseinrichtung wandelt die Signale, die diesen Schallwellen zugrunde liegen, in Schallsignaldaten um, um diese an eine Berechnungseinrichtung zu übertragen.

[0011] Die Berechnungseinrichtung ermöglicht es aufgrund vorab gespeicherter Daten und aufgrund einer Auswerteeinrichtung und Analyseeinrichtung, die eingehenden Schallsignaldaten auszuwerten und zu analysieren und in kürzester Zeit Daten für eine Gegenschallwelle zu generieren.

[0012] Diese Daten werden über eine weitere Umwandlungseinrichtung wiederum in Schallwellensignale umgewandelt werden, um anschließend mittels der Ausgabereinrichtungen, die als Lautsprecher ausgebildet sein können, innerhalb der Maschine oder um die Maschine herum Schallwellen auszustrahlen, die zu einem zumindest teilweisen Auslöschen der ersten Schallwellen, die von der Maschine ursprünglich erzeugt worden sind, führen.

[0013] Somit findet eine ständige Reaktion in kürzester Zeit auf von der Maschine erzeugte erste Schallwellen statt, indem zweite Gegenschallwellen erzeugt werden. Hierfür sind die Schallwellen vorteilhaft mit einer entgegengesetzten Phase zu den ersten Schallwellen sowie mit einer gegengesetzten Amplitude und gleichen Frequenz versehen, so dass eine optimale Auslöschung möglich ist.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform

ermöglicht die Rückkopplung mit einem Smartphone bzw. Handy eines Waschmaschinenbenutzers, um die Schallgeräusche bzw. den Schallpegel am Ort des Handys bzw. des Benutzers zu detektieren, da die Position des Benutzers entscheidend für das wirkliche Empfinden des Schallpegels ist.

[0015] Hierfür kann ein derartiges Smartphone mit einer App ausgestattet sein, die es ermöglicht, mit der Waschmaschine zu korrespondieren. Dadurch kann das Handy nicht nur als Detektionseinrichtung mittels seines Mikrophons verwendet werden, sondern auch als Ausgabereinrichtung für die Erzeugung von Gegenschallwellen. Jedoch muss letzteres nicht zwingend sein. Vielmehr kann das Handy auch zusätzlich mit einem extern im Web existierenden Server korrespondieren, der die Berechnungseinrichtung in Form einer KI-Einrichtung ersetzen kann. Somit kann eine derartige Berechnungseinrichtung entweder innerhalb der Waschmaschine oder außerhalb in einem Server oder sogar durch Aufgabenteilung an beiden Orten vorhanden sein.

[0016] Vorteilhaft wird hierdurch auch erreicht, dass der Smartphonebesitzer mittels seiner App vorab bestimmte Schallwellenauslöschprogramme auswählen kann bzw. eine Vorkonfiguration durchführt. Hierbei kann er beispielsweise festlegen, ob das Schallwellenreduzierungsverfahren bzw. das Auslöschverfahren mit oder ohne sein Smartphone im aktiven Modus stattfindet. Alternativ kann auch hierfür Alexa verwendet werden.

[0017] Auch kann festgelegt werden, wo der Standort des Smartphones im Verhältnis zu der Lärm verursachenden Waschmaschine ist, um an dem Ort des Smartphones oder an einem anderen in der App wählbaren Ort einen sogenannten Zero-Noise-Punkt, also ein Punkt der vollständigen Schallwellenauslöschung, zu erhalten.

[0018] Somit wird vorteilhaft mittels der Anwendung der Software für die Schallwellenauslöschung ein Punkt auswählbar, der beispielweise im Wohnzimmer einer Wohnung sein kann, in dem kein Geräusch durch die Waschmaschine mehr auftreten soll, wohingegen an anderen Orten eine nicht ganz so optimale Schallwellenauslöschung durchaus stattfinden darf.

[0019] Wie bereits erwähnt ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Berechnungseinrichtung ein Server, wobei dieser Server im Web außerhalb der Waschmaschine angeordnet sein kann. Dies ermöglicht ein ständiges Update des Servers auf einfache Weise durch beispielweise den Waschmaschinenhersteller, um verbesserte Algorithmen zur Berechnung der Gegenschallwellen aufzuspielen und anzuwenden.

[0020] Auch können auf einfache Weise über WLAN oder LAN die umgewandelten Schallsignaldaten an den Server geschickt werden, wobei dies mit oder ohne das Smartphone erfolgen kann. Somit sollte das System mit den Einrichtungen innerhalb der Waschmaschine dazu ausgelegt sein, mit dem Web mittels WLAN oder LAN zu kommunizieren. Jedoch kann alternativ dies auch über das Smartphone geschehen.

[0021] Der Server kann mittels der erhaltenen ersten

Schallsignaldaten über einen vordefinierten und abgespeicherten Algorithmus Ansteuersignale bzw. zweite Schallsignaldaten für das Ansteuern von Aktoren, wie beispielsweise Lautsprechern oder allgemein Ausgabereinrichtungen berechnen und diese wiederum mittels WLAN bzw. LAN von dem Server an das System innerhalb der Waschmaschine oder/und an das Smartphone zurückgeben. Dann werden die Lautsprecher mittels eines berechneten Ausgabeprogrammes anhand der zweiten Schallsignaldaten, die wiederum in Schallwellensignale umgewandelt werden, gleichzeitig oder unterschiedlich angesteuert abhängig davon, wo ihre Position ist und an welchem Ort eine optimierte Schallwellenauslöschung gewünscht ist. Hierfür hat sich vorteilhaft die Positionierung der Aktoren bzw. Lautsprecher an drei Orten nämlich an der Vorderseite, an der linken Seitenfläche und an der rechten Seitenfläche der Waschmaschine, und zwar ebenso im oberen Bereich ergeben.

[0022] Die Verwendung eines Servers hat zudem den Vorteil, dass dort eine Menge an Schallsignaldaten verschiedenster Waschmaschinen eingehen und gesammelt werden können, um hieraus mittels statistischer Methoden eine Verbesserung der Schallwellenauslöschergebnisse zu erhalten. Dies führt zu optimierteren zweiten Schallsignaldaten, welche an die Ausgabereinrichtungen zurückgesandt werden.

[0023] Auch können die größere Menge an Daten von mehreren Maschinen dazu benutzt werden, an einem Ort mit einer Vielzahl von Waschmaschinen, wie beispielsweise einem Waschraum, eine optimierte Schallauslöschung durch Vergleich der Daten der verschiedenen Waschmaschinen in Abhängigkeit von der Position der Waschmaschinen herbeizuführen und zu berechnen.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Berechnungseinrichtung automatisch die Anwesenheit des kommunikationsfähigen Smartphones beispielweise mittels eines Softwarefeatures in der App in dem Smartphone erkennen, so dass automatisiert nicht nur Schallauslöschungs- und Ablaufprogramme auf dem Smartphone aktiviert werden können, sondern auch beispielsweise automatisch eine Integration des Handys bzw. des Smartphones in den Schallauslöschungsablauf anstelle eines Schallauslöschvorganges ohne Smartphone, also reduziert auf die Waschmaschine an sich und deren Mittel, erreicht werden.

[0025] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges einer Waschmaschine weist die Schritte wie folgt auf:

- Auswahl eines Geräuschreduzierprogrammes mittels eines Smartphones oder direkt an der Waschmaschine;
- Feststellen, ob mit der Waschmaschine ein kommunizierbares Smartphone erreichbar ist und dann ggf. die Messung von ersten Schallwellen mittels dem Smartphone an der Position des Smartphonebedieners und ein Umwandeln in erste Schallsignaldaten;
- Eine Messung von ersten Schallwellen mittels meh-

rerer Mikrophone an/in der Waschmaschine und ein Umwandeln in erste Schallsignaldaten;

- Berechnung zweiter Schallsignaldaten mit einer Berechnungseinrichtung, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude, Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweist.
- Ausgaben von aus den zweiten Schallsignaldaten ermittelten zweiten Schallwellen mittels mehrerer Lautsprecher für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.

[0026] Dieses erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nicht nur die Integration von Smartphonefeatures und dessen Position für die Berücksichtigung eines empfundenen Schallpegels, sondern auch die Integration eines externen Servers in ein derartiges Schallauslöschungsverfahren, wodurch die Erneuerung von anzuwendenden Auswerteprogrammen auf dem Server vereinfacht wird. Weitere vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0027] Die Figuren zeigen

- Fig. 1: Eine schematische Darstellung einer Waschmaschine mit dem erfindungsgemäßen System gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2: In einem Flussdiagramm den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Reduzierung von Schallwellen in Waschmaschinen.

[0028] In Fig. 1 wird in einer Vorderansicht eine Waschmaschine 1 gezeigt, die eine Vorrichtung 2 für ein intelligentes Gegenschallsystem integriert aufweist. Zudem sind Mikrophone 3 und ein Soundsystem 4, also beispielsweise Lautsprecher, integriert.

[0029] Sowohl die Mikrophone, beispielsweise ein Mikrophon 3 mittig gesetzt an einem oberen Bereich 8 der Waschmaschine 1 an der Frontseite und ein Mikrophon 3 an der linken Seite sowie ein Mikrophon 3 an der rechten Seite (hier nicht näher dargestellt) als auch die Lautsprecher bzw. die Aktoren 4 sind gut über die Waschmaschine verteilt.

[0030] Die Aktoren bzw. Lautsprecher sind ebenso ein oder mehrere an dem oberen Bereich 8 an der Vorderseite, innen- oder außenseitig, an der linken Seite und an der rechten Seite (nicht näher dargestellt) angeordnet.

[0031] Ein Handy bzw. Smartphone 5 kann beispielsweise mit dem erfindungsgemäßen Schallauslöschsystem der Waschmaschine derart kommunizieren, dass es in dieses System integriert wird und Schallwellen 6, die als erste Schallwellen durch den Betrieb der Waschmaschine auftreten, erfassen. Dieses Handy kann dann durch Rückkopplung gemäß dem schematisch dargestellten Pfeil 7 mit der Vorrichtung für das intelligente Gegenschallsystem kommunizieren und die darin angeordnete Berechnungseinrichtung anweisen, dass die

Gegenschallwellen bzw. die dazugehörigen zweiten Schallsignaldaten derart berechnet werden, dass an dem Ort des Handys 5 eine vollständige Geräuschauslöschung durch Schallwellenauslöschung stattfinden soll.

[0032] Das Handy 5 kann jedoch ebenso wie die Waschmaschine 1 mit einer Trommel 9 mit einem externen Server 10 kommunizieren, wie es durch die beiden Doppelpfeile 11 und 12 stilistisch dargestellt wird. Hierdurch wird ermöglicht, dass der Server stattdessen Teile des Berechnungsvorganges für das Berechnen der Gegenschallwellen und der dazugehörigen Daten übernimmt und natürlich auch durch Kommunikation mit dem Handy 5 bestimmte Programmauswahlen ermöglicht.

[0033] Unter anderem wird durch eine derartige Anordnung verschiedener miteinander kommunizierender Einrichtungen eine Rückkopplungsschleife ermöglicht. Denn ein Mikrophon bzw. ein Sensor sendet die umgewandelten Schallsignaldaten an die in der Waschmaschine vorhandenen Berechnungseinrichtungen, welche wiederum zweite Schallsignaldaten an den Aktor bzw. einen Lautsprecher sendet, der wiederum einen gewünschten oder nicht gewünschten Schallauslöschungseffekt in der Umgebung erwirkt, woraufhin wiederum ein Mikrophon Daten an die Berechnungseinrichtung liefert und die Schleife von vorne beginnt. Hierdurch kann eine ständige Verbesserung des Gesamtsystems hinsichtlich der gewünschten Schallauslöschung ermöglicht werden. Es ist sogar möglich, dass das System selbstlernend sich ständig verbessert. Zusätzlich kann als Zwischenschritt noch ein Datenfluss von der Berechnungseinrichtung innerhalb der Waschmaschine zu dem Server und von dort wiederum zu der Waschmaschine stattfinden, wobei der eigentliche Berechnungsvorgang von Schallauslöschungsdaten vorrangig im Server stattfindet.

[0034] Auch ist es denkbar, dass die zweiten Schallsignaldaten derart berechnet werden, dass sie nicht zu einer Auslösung der ersten Schallsignaldaten bzw. den dazugehörigen Schallwellen führt, sondern stattdessen für den Waschmaschinenbenutzer in individuelle angenehme Umgebungsgeräusche, wie Windrauschen, Blätterrauschen etc. erzeugt.

[0035] In Fig. 2 wird in einem Flussdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren zur Reduzierung von Geräuschen innerhalb von Waschmaschinen dargestellt. Gemäß Bezugszeichen 20 findet ein Start des Programmes statt. Gemäß Bezugszeichen 21 kann sowohl auf einem Panel der Waschmaschine als auch alternativ in einer App eines Smartphones eine Vorkonfiguration stattfinden. Hierbei kann zum Beispiel ein Anforderungsprofil ausgewählt werden, wie

1. mit oder ohne Handy bzw. Alexa eine Schallwellenerfassung und/oder eine Rückkopplungsschleife bilden;

2. Standort der Waschmaschine im Verhältnis zum

gewünschten Zero-Noise-Punkt festlegen;

3. oder weitere Punkte.

[0036] Anschließend fragt die Waschmaschine mit dem System an, ob ein Smartphone bzw. Handy gemäß Bezugszeichen 22 überhaupt erreichbar ist. Sofern dies verneint wird, findet ein Messen der Schallwellen an der Waschmaschine selber mittels daran angebrachter Mikrophone statt (vgl. Bezugszeichen 24).

[0037] Sofern jedoch bejaht wird, dass ein Smartphone erreichbar ist, wird ein Messen der Schallwellen an der Position des Smartphones und somit an der Position des Waschmaschinenbenutzers oder alternativ an der Position einer Alexa gemäß dem Bezugszeichen 23 durchgeführt.

[0038] Sobald die Messergebnisse in Form von Schallsignaldaten an eine Berechnungseinrichtung innerhalb der Waschmaschine und/oder ein Server übermittelt worden sind, findet eine Berechnung eines idealen Kompensationsschallwellensignales mithilfe eines Fourieranalyse und weiteren mathematischen Algorithmen gemäß Bezugszeichen 25 statt. Hierbei kann die Berechnung sowohl in einer Berechnungseinrichtung innerhalb der Waschmaschine als auch in einem mehrseitigen Server stattfinden.

[0039] In einem Schritt 26 wird dann anschließend die Ausgabe der Gegenschallwellen mittels Lautsprecher durchgeführt, die an der Waschmaschine angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann hierzu auch das Ausgeben von Schallwellen mittels des Smartphones und/oder einer Alexa stattfinden.

[0040] Anschließend findet eine Rückkopplungsschleife wieder nach oben zu demjenigen Punkt statt, an dem gemäß dem Schritt 22 wieder angefragt wird, ob ein Smartphone bzw. Handy erreichbar ist.

[0041] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

[0042]

1. Waschmaschine
2. Vorrichtung
3. Mikrophon
4. Soundsystem / Aktor / Lautsprecher
5. Smartphone / Handy
6. Schallwellen
7. Pfeil
8. Oberer Bereich
9. Trommel
10. Server / Berechnungseinrichtung
11. Doppelpfeil
12. Doppelpfeil
20. Start des Programmes

21. Vorkonfiguration / Auswahl eines Programms am Smartphone
22. Prüfung der Erreichbarkeit des Smartphones
23. Messung der Schallwellen, Erreichbarkeit Smartphone bejaht
24. Messung der Schallwellen, Erreichbarkeit Smartphone verneint
25. Berechnung der Schallsignaldaten
26. Ausgabe von Schallwellen mittels Lautsprecher

Patentansprüche

1. Waschmaschine (1) mit einem System zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges mit
 - mindestens einer Sensoreinrichtung (3, 5) zum Detektieren von durch die Geräusche erzeugte Schallwellen;
 - einer ersten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln erster Schallwellensignale der detektierten Schallwellen in erste Schallsignaldaten;
 - mindestens einer Berechnungseinrichtung (2, 5) zum Berechnen von zweiten Schallsignaldaten, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen;
 - einer zweiten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln der zweiten Schallsignaldaten in zweite Schallwellensignale, und
 - mindestens eine Ausgabeeinrichtung (4, 5) zum Ausgeben von aus den zweiten Schallwellensignalen sich ergebende zweite Schallwellen für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.
2. Waschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berechnungseinrichtung ein außerhalb der Waschmaschine im Web angeordneter Server (10) ist.
3. Waschmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Sensoreinrichtungen und/oder mindestens eine der Ausgabeeinrichtungen ein Smartphone (5) ist.
4. Waschmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Smartphone (5) eines Waschmaschinenbenutzers mittels WLAN mit dem System (2, 3, 4) kommuniziert.
5. Waschmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Berechnungseinrichtung (2, 10) automatisch die Anwesenheit des kommunikationsfähigen Smartphones (5) beispielsweise mittels einer App auf dem Smartphone (5) erkennt.

6. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 3 - 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Smartphone (5) eine Ausgabeeinrichtung und/oder Deaktivierung des Systems (2, 3, 4) durchführt. 10
7. Waschmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 15
die Sensoreinrichtungen (3) als Mikrophone (3) an einer Vorderseite und einer linken und rechten Seite der Waschmaschine (1) jeweils im oberen Bereich (8) angeordnet sind. 20
8. Waschmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ausgabeeinrichtungen (4) als Lautsprecher (4) an einer Vorderseite und einer linken und rechten Seite der Waschmaschine (1) jeweils im oberen Bereich (8) angeordnet sind. 25
9. Verfahren zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges einer Waschmaschine (1) mit den Schritten: 30
 - Auswahl (21) eines Geräuschreduzierprogrammes mittels eines Smartphones (5) oder direkt an der Waschmaschine (1); 35
 - Feststellen, ob ein mit der Waschmaschine (1) kommunizierbares Smartphone (5) erreichbar ist und dann gegebenenfalls Messung (23) von ersten Schallwellen mittels eines Smartphones (5) an der Position des Smartphonebedieners und Umwandeln in erste Schallsignaldaten; 40
 - Messung (24) von ersten Schallwellen mittels mehrerer Mikrophone (3, 5) an/in der Waschmaschine (1) und Umwandeln in erste Schallsignaldaten; 45
 - Berechnen (25) von zweiten Schallsignaldaten mit einer Berechnungseinrichtung (2, 5), die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude, Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen; 50
 - Ausgeben (26) von aus den zweiten Schallsignaldaten ermittelten zweiten Schallwellen mittels mehrerer Lautsprecher (4, 5) für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen. 55

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. System, umfassend eine Waschmaschine (1), zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges mit
 - mindestens einer Sensoreinrichtung (3, 5) zum Detektieren von durch die Geräusche erzeugte Schallwellen;
 - einer ersten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln erster Schallwellensignale der detektierten Schallwellen in erste Schallsignaldaten;
 - mindestens einer Berechnungseinrichtung (2, 5, 10) zum Berechnen von zweiten Schallsignaldaten mithilfe mathematischer Algorithmen, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen;
 - einer zweiten Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln der zweiten Schallsignaldaten in zweite Schallwellensignale als Kompensationsschallwellensignale, und
 - mindestens eine Ausgabeeinrichtung (4, 5) zum Ausgeben von aus den zweiten Schallwellensignalen sich ergebende zweite Schallwellen für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.
2. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Berechnungseinrichtung ein außerhalb der Waschmaschine im Web angeordneter Server (10) ist.
3. System nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine der Sensoreinrichtungen und/oder mindestens eine der Ausgabeeinrichtungen ein Smartphone (5) ist.
4. System nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Smartphone (5) eines Waschmaschinenbenutzers mittels WLAN mit dem System (2, 3, 4) kommuniziert.
5. System nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Berechnungseinrichtung (2, 10) automatisch die Anwesenheit des kommunikationsfähigen Smartphones (5) beispielsweise mittels einer App auf dem Smartphone (5) erkennt.
6. System nach einem der Ansprüche 3 - 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Smartphone (5) eine Aktivierung und/oder Deaktivierung des Systems (2, 3, 4) durchführt.

7. System nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Sensoreinrichtungen (3) als Mikrophone (3) an einer Vorderseite und einer linken und rechten Seite der Waschmaschine (1) jeweils im oberen Bereich (8) angeordnet sind. 10

8. System nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Ausgabeeinrichtungen (4) als Lautsprecher (4) an einer Vorderseite und einer linken und rechten Seite der Waschmaschine (1) jeweils im oberen Bereich (8) angeordnet sind.

9. Verfahren zur Reduzierung von Geräuschen eines Waschvorganges einer Waschmaschine (1) mit den Schritten: 20
 - Auswahl (21) eines Geräuschreduzierprogrammes mittels eines Smartphones (5) oder 25
 direkt an der Waschmaschine (1);
 - Feststellen, ob ein mit der Waschmaschine (1) kommunizierbares Smartphone (5) erreichbar ist und dann gegebenenfalls Messung (23) von 30
 ersten Schallwellen mittels eines Smartphones (5) an der Position des Smartphonebedieners und Umwandeln in erste Schallsignaldaten;
 - Messung (24) von ersten Schallwellen mittels 35
 mehrerer Mikrophone (3, 5) an/in der Waschmaschine (1) und Umwandeln in erste Schallsignaldaten;
 - Berechnen (25) von zweiten Schallsignaldaten als Kompensationsschallwellensignale mit einer Berechnungseinrichtung (2, 5) mithilfe 40
 mathematischer Algorithmen, die zumindest teilweise entgegengesetzte Werte in Amplitude, Frequenz und/oder Phase zu den Werten der ersten Schallsignaldaten aufweisen;
 - Ausgeben (26) von aus den zweiten Schallsignaldaten ermittelten zweiten Schallwellen 45
 mittels mehrerer Lautsprecher (4, 5) für eine zumindest teilweise Auslöschung der ersten Schallwellen.

50

55

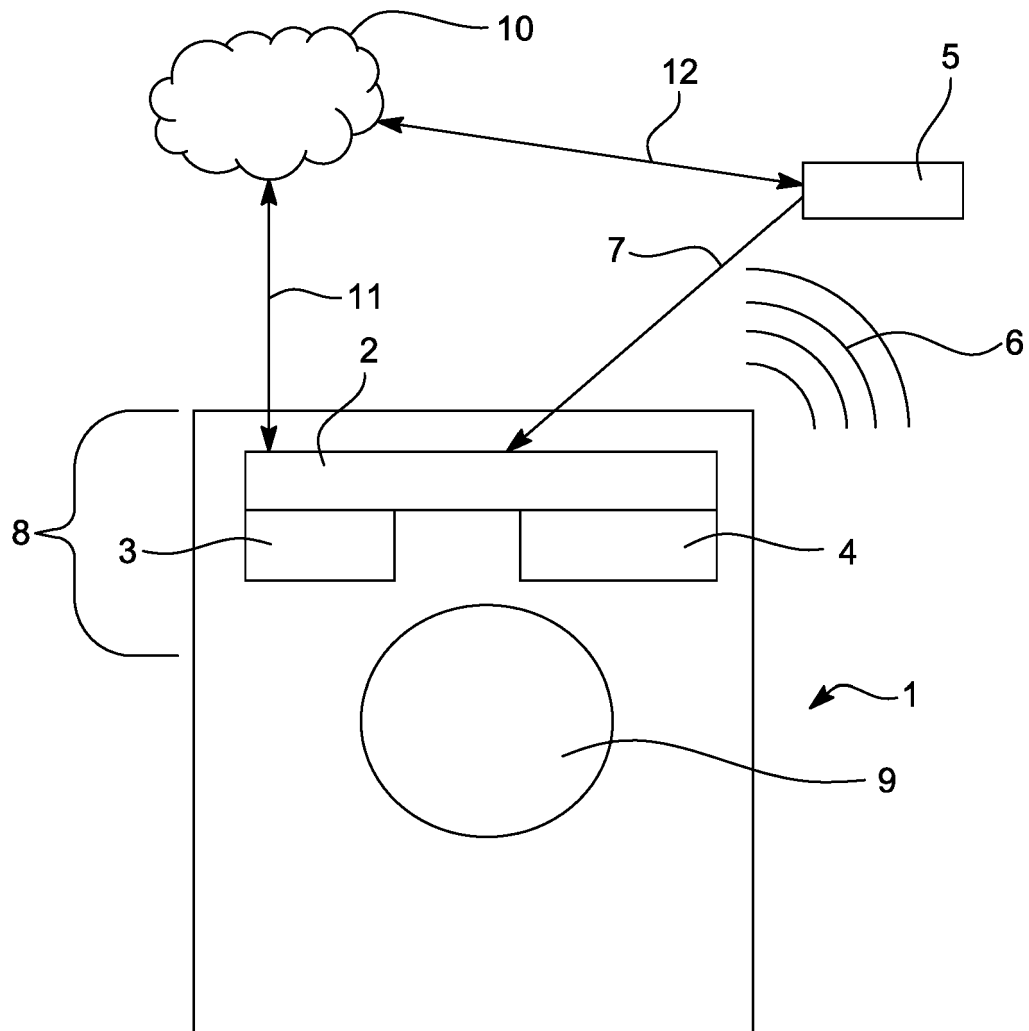


FIG. 1

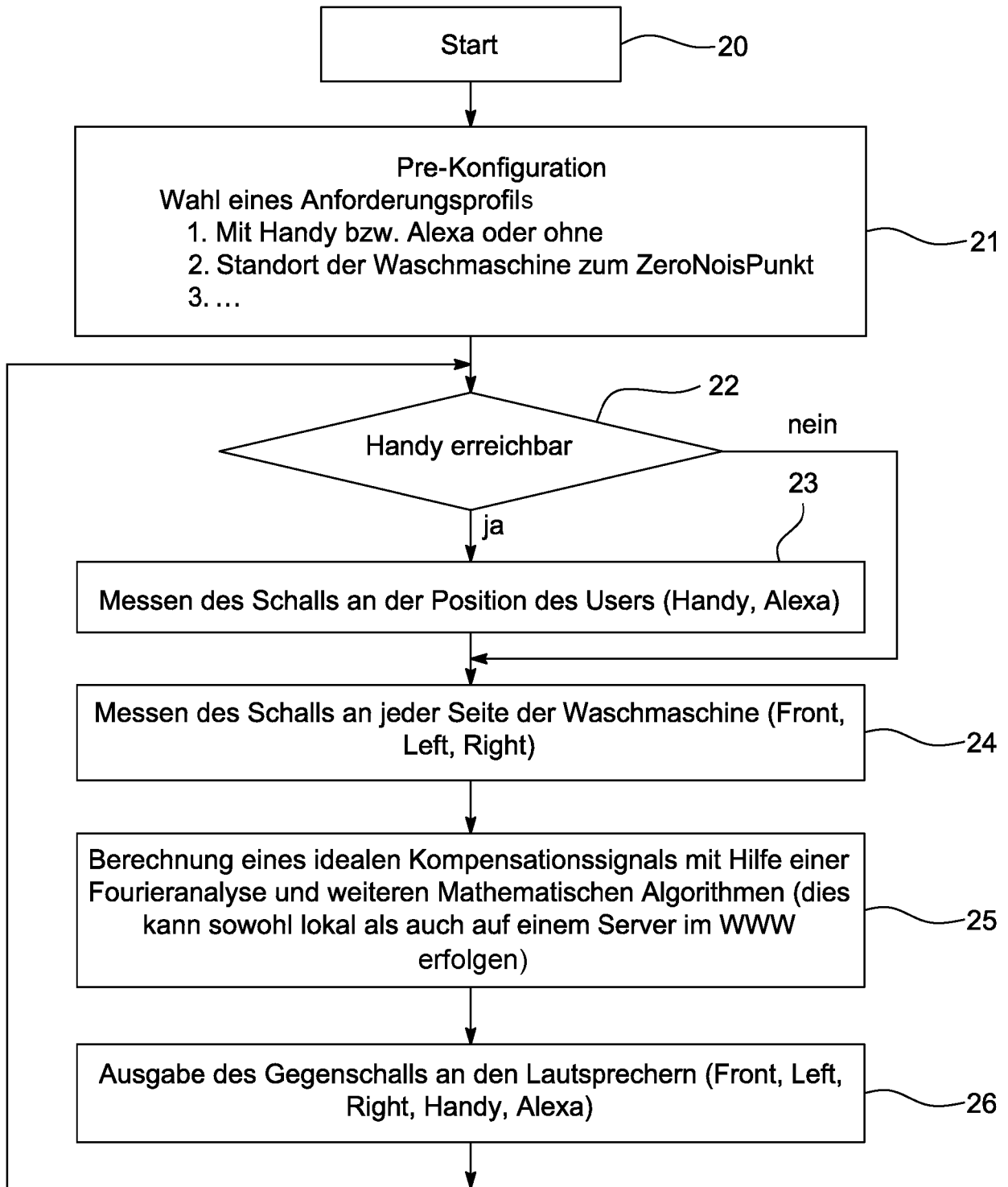


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 3065

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2018/086939 A1 (ARCELIK AS [TR]) 17. Mai 2018 (2018-05-17)	1-9	INV. D06F33/48 D06F34/05
Y	* das ganze Dokument *	2-6,9	

X	DATABASE WPI Week 201831 Thomson Scientific, London, GB; AN 2018-341163 XP002800547, -& CN 207 267 940 U (SHENZHEN HET SMALL DOMESTIC APPLIANCE) 24. April 2018 (2018-04-24) * das ganze Dokument *	1-9	
	& CN 207 267 940 U (SHENZHEN H&T INTELLIGENT CONTROL NORTHAMERICA LTD) 24. April 2018 (2018-04-24)		

X	CN 106 782 488 A (SERES ACOUSTIC TECH CO LTD) 31. Mai 2017 (2017-05-31)	1,7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F A47L G10K
Y	* das ganze Dokument *	2-6,9	

X	KR 2010 0086897 A (LG ELECTRONICS INC [KR]) 2. August 2010 (2010-08-02)	1,7,8	
Y	* Zusammenfassung *	2-6,9	
* das ganze Dokument *			

X	CN 208 201 400 U (SHANGHAI XIAOJI INTERNET TECH CO LTD) 7. Dezember 2018 (2018-12-07)	1,7,8	
Y	* Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	2-6,9	

X	DE 10 2010 031560 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 26. Januar 2012 (2012-01-26)	1,7,8	
Y	* Zusammenfassung *	2-6,9	
* Absätze [0017], [0018], [0030], [0035]; Abbildung *			

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2020	Prüfer Prosig, Christina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 3065

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-09-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2018086939	A1	17-05-2018	TR 201615941 A1		21-05-2018
				WO 2018086939 A1		17-05-2018
15	CN 207267940	U	24-04-2018	KEINE		
	CN 106782488	A	31-05-2017	KEINE		
20	KR 20100086897	A	02-08-2010	CN 101694051 A		14-04-2010
				KR 20100086897 A		02-08-2010
	CN 208201400	U	07-12-2018	KEINE		
25	DE 102010031560	A1	26-01-2012	KEINE		
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82