



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
A47L 9/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19199501.8**

(22) Anmeldetag: **25.09.2019**

(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

(72) Erfinder:
• **Rodehüser, Tobias**
59329 Wadersloh (DE)
• **Neufeld, Alexander**
33619 Bielefeld (DE)
• **Walfort, Dennis**
33604 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **22.10.2018 DE 102018126138**

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

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERKENNEN EINES TYPIS EINER MOTORBETRIEBENEN BÜRSTE FÜR EINEN STAUBSAUGER, VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINES STAUBSAUGERS, MOTORBETRIEBENE BÜRSTE FÜR EINEN STAUBSAUGER UND STAUBSAUGER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste (105) für einen Staubsauger (100). Die Bürste (105) umfasst einen ersten elektrischen Kontakt (115), einen zweiten elektrischen Kontakt (120) und eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt (115) und dem zweiten elektrischen Kontakt (120) geschaltete Reihenschaltung und/oder Parallelschaltung aus zumindest einem Signalmodifikator (125) und einem Motor (130). Das Verfahren (700) weist einen Schritt des Bereitstellens, einen Schritt des Einlesens, einen Schritt des Bestimmens und einen

Schritt des Ermittlens auf. Im Schritt des Bereitstellens wird ein Anregungssignal (150) mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt (115) bereitgestellt. Im Schritt des Einlesens wird ein Messsignal (155) an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt (120) eingelesen. Im Schritt des Bestimmens wird ein eine Charakteristik des Messsignals (155) anzeigendes Charakteristiksignal (160) bestimmt, und im Schritt des Ermittlens wird der Typ der Bürste (105) unter Verwendung des Charakteristiksignals (160) ermittelt.

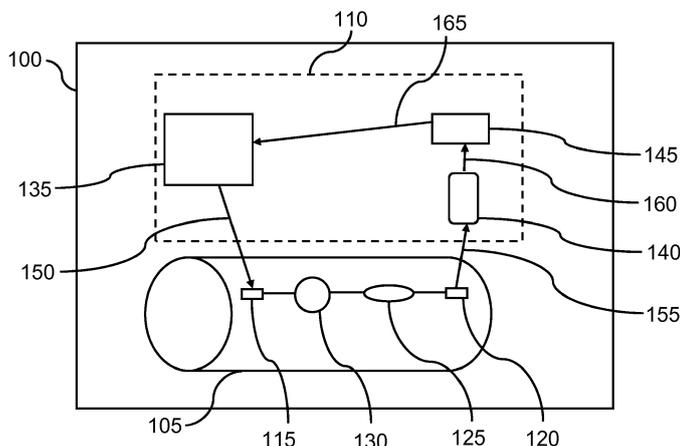


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines eine motorbetriebene Bürste aufweisenden Staubsaugers, eine motorbetriebene Bürste für einen Staubsauger und einen Staubsauger.

[0002] Ein Staubsauger kann eine oder mehrere motorbetriebene Bürsten aufweisen. Die Bürste kann für einen Betrieb auf einem bestimmten Untergrund ausgelegt sein, beispielsweise für einen Hartboden, einen Teppich oder für ein Polstermöbel. Zum Betreiben der Bürste kann erkannt werden, ob die Bürste mit dem Staubsauger verbunden ist.

[0003] Der Erfindung stellt sich die Aufgabe ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Betreiben eines eine motorbetriebene Bürste aufweisenden Staubsaugers, eine verbesserte motorbetriebene Bürste für einen Staubsauger und einen verbesserten Staubsauger zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines eine motorbetriebene Bürste aufweisenden Staubsaugers, eine motorbetriebene Bürste für einen Staubsauger sowie einen Staubsauger mit den Schritten bzw. Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0005] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen darin, dass ein Typ einer motorbetriebenen Bürste erkannt werden kann, um eine Regelung der Bürste je nach erkanntem Typ einstellen zu können. Dies ist vorteilhaft, um durch die Regelung das Reinigungsergebnis der Bürste zu beeinflussen. Dazu kann die Bürste einen Motor und eine mit dem Motor in Reihe geschalteten Signalmodifikator aufweisen. Mittels eines elektrischen Signals, das an den Motor bereitgestellt und an den Signalmodifikator weitergeleitet wird, kann der Typ der Bürste identifiziert werden. Vorteilhafterweise kann die Induktivität des Signalmodifikators zudem eine elektromagnetische Verträglichkeit der Bürste und damit des Staubsaugers steigern. Zudem kann der hier beschriebene Ansatz vorteilhafterweise kostengünstig realisiert werden.

[0006] Auch wenn der beschriebene Ansatz anhand eines Haushaltgeräts beschrieben wird, kann der hier beschriebene Ansatz entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder professionellen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät eingesetzt werden.

[0007] Es wird ein Verfahren zum Erkennen eines Typs

einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger vorgestellt. Die Bürste weist einen ersten elektrischen Kontakt, einen zweiten elektrischen Kontakt und eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt geschaltete Reihenschaltung aus zumindest einem Signalmodifikator und einem Motor auf. Das Verfahren weist zumindest einen Schritt des Bereitstellens, einen Schritt des Einlesens, einen Schritt des Bestimmens und einen Schritt des Ermittlens auf. Im Schritt des Bereitstellens wird ein Anregungssignal mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt bereitgestellt. Im Schritt des Einlesens wird ein Messsignal an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt eingelesen. Im Schritt des Bestimmens wird ein eine Charakteristik des Messsignals anzeigendes Charakteristiksinal bestimmt. Im Schritt des Ermittlens wird der Typ der Bürste unter Verwendung des Charakteristiksinal ermittelt.

[0008] Bei dem Staubsauger kann es sich beispielsweise um einen Handstaubsauger oder um einen Saugroboter handeln. Der Staubsauger kann beispielsweise einen wieder aufladbaren Energiespeicher umfassen und als Akku-Staubsauger ausgeführt sein. Unter der Bürste kann beispielsweise eine Bodenbürste des Staubsaugers verstanden werden. Der Motor kann ein Gleichstrommotor sein, beispielsweise ein bürstenloser Gleichstrommotor oder ein PMDC Motor. Bei dem Anregungssignal kann es sich um ein elektrisches Signal handeln. Die Anregungscharakteristik kann beispielsweise einen Spannungspuls abbilden. Bei dem Messsignal kann es sich auch um ein elektrisches Signal handeln. Die Charakteristik des Messsignals kann beispielsweise eine Sprungantwort des Stroms sein. Anhand der Charakteristik des Messsignals kann die Bürste erkannt werden und der Typ der Bürste kann zugeordnet werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform kann als Signalmodifikator eine Spule oder ein Schaltungselement fungieren. Der Signalmodifikator ist dazu ausgebildet, eine Charakteristik des Messsignals zu verändern. In einer Ausführungsform ist der Signalmodifikator dazu ausgebildet, eine Amplitude und/oder eine Zeitkonstante des Messsignals zu modifizieren.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Ermittlens der Typ der Bürste unter Verwendung einer Zuordnungstabelle und dem Charakteristiksinal ermittelt werden. Die Zuordnungstabelle kann einen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Charakteristika des Messsignals und unterschiedlichen Typen der Bürste abbilden. Vorteilhafterweise können somit unterschiedliche Bürsten mit ähnlichen Motoren voneinander unterschieden und der Typ der Bürste kann zuverlässig erkannt werden.

[0011] Zudem kann gemäß einer Ausführungsform im Schritt des Bereitstellens die Anregungscharakteristik ein Rechteckimpuls sein. Im Schritt des Einlesens kann das Messsignal als eine Sprungantwort des Rechteckimpulses eingelesen werden. Bei dem Rechteckimpuls kann es sich beispielsweise um einen Spannungspuls

handeln. Ein solcher Rechteckimpuls eignet sich besonders zum Bewirken einer aussagekräftigen Sprungantwort. In alternativen Ausführungsformen des Verfahrens kann im Schritt des Bereitstellens die Anregungscharakteristik auch ein Dreiecksignal oder ein Sinussignal sein.

[0012] Im Schritt des Bestimmens kann eine Amplitude als Charakteristik des Messsignals bestimmt werden. Zusätzlich oder alternativ kann ein zeitlicher Verlauf des Messsignals als Charakteristik bestimmt werden. Vorteilhafterweise kann auf diese Weise die Bürste besonders einfach erkannt werden.

[0013] Außerdem kann im Schritt des Ermitteln gemäß einer Ausführungsform ein Erkennungssignal bereitgestellt werden, das den ermittelten Typ der Bürste repräsentiert. Vorteilhafterweise kann das Erkennungssignal zum Ansteuern der Bürste verwendet werden, beispielsweise um eine bestimmte Funktion der Bürste zu regeln oder eine Leistung der Bürste einzustellen.

[0014] Mit diesem Ansatz wird zudem ein Verfahren zum Betreiben eines motorbetriebenen Bürste aufweisenden Staubsaugers vorgestellt. Das Verfahren weist zumindest einen Schritt des Durchführens und einen Schritt des Bereitstellens auf. Im Schritt des Durchführens werden die Schritte einer Ausführungsform des oben genannten Verfahrens durchgeführt, um einen Typs der motorbetriebenen Bürste für den Staubsauger zu erkennen. Im Schritt des Bereitstellens wird das Anregungssignal mit einer Betriebscharakteristik zum Betreiben des Motors der Bürste unter Verwendung des Typs der motorbetriebenen Bürste an die Schnittstelle zu dem ersten Kontakt bereitgestellt. Vorteilhafterweise kann die Bürste somit mittels des Staubsaugers betrieben werden, wobei das Betreiben des Staubsaugers unter Berücksichtigung der erkannten Bürste erfolgen kann, beispielsweise um je nach Typ der Bürste eine Leistung des Motors oder der Bürste einzustellen. Dies ist vorteilhaft um eine Reinigungsleistung der Bürste entsprechend dem Typ der Bürste anzupassen, was vorteilhaft in Bezug auf die Reinigungsleistung des Staubsaugers ist.

[0015] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0016] Die Vorrichtung kann ausgebildet sein, um Eingangssignale einzulesen und unter Verwendung der Eingangssignale Ausgangssignale zu bestimmen und bereitzustellen. Ein Eingangssignal kann beispielsweise ein über eine Eingangsschnittstelle der Vorrichtung einlesbares Sensorsignal darstellen. Ein Ausgangssignal kann ein Steuersignal oder ein Datensignal darstellen, das an einer Ausgangsschnittstelle der Vorrichtung bereitgestellt werden kann. Die Vorrichtung kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung ei-

ner in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann die Vorrichtung dazu eine Logikschaltung, einen integrierten Schaltkreis oder ein Softwaremodul umfassen und beispielsweise als ein diskretes Bauelement realisiert sein oder von einem diskreten Bauelement umfasst sein.

[0017] Es wird zudem eine motorbetriebene Bürste für einen Staubsauger vorgestellt. Die Bürste weist einen ersten elektrischen Kontakt, einem zweiten elektrischen Kontakt, eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt geschaltete Reihenschaltung mit zumindest einer Spule oder andere Schaltungselemente als Signalmodifikator und einem Motor zum Antreiben der Bürste auf.

[0018] Zudem wird ein Staubsauger mit einer Ausführungsform der motorbetriebenen Bürste und mit einer Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung vorgestellt.

[0019] Von Vorteil ist auch ein Computer-Programmprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Staubsaugers mit einer motorbetriebenen Bürste und mit einer Vorrichtung zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für den Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 2 ein Schaltbild eines Staubsaugers gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 3 eine Kennlinie eines Anregungssignals zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 4 eine Kennlinie eines Messsignals zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 5 eine Kennlinie eines Messsignals zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 6 eine Kennlinie eines Messsignals zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel

Figur 7 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum

Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel; und
 Figur 8 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer motorbetriebenen Bürste aufweisenden Staubsaugers gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0021] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele des vorliegenden Ansatzes werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0022] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Staubsaugers 100 mit einer motorbetriebenen Bürste 105 und mit einer Vorrichtung 110 zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste 105 für den Staubsauger 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0023] Die motorbetriebene Bürste 105 umfasst einen ersten elektrischen Kontakt 115, einen zweiten elektrischen Kontakt 120 und eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 115 und dem zweiten elektrischen Kontakt 120 geschaltete Reihenschaltung aus zumindest einer Spule 125 und einem Motor 130 zum Antreiben der Bürste 105.

[0024] Die Vorrichtung 110 umfasst eine Bereitstellungseinrichtung 135, eine Bestimmungseinrichtung 140 und eine Ermittlungseinrichtung 145. Die Bestimmungseinrichtung 140 kann auch als Messeinheit ausgeführt sein. Die Bereitstellungseinrichtung 140 ist ausgebildet, ein Anregungssignal 150 mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt 115 bereitzustellen. Die Vorrichtung 110 ist ausgebildet, an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt 120 ein Messsignal 155 einzulesen. Die Bestimmungseinrichtung 140 ist dazu ausgebildet, ein Charakteristik des Messsignals 155 anzeigendes Charakteristiksignal 160 zu bestimmen. Die Ermittlungseinrichtung 145 ist dazu ausgebildet, unter Verwendung des Charakteristiksignals 160 den Typ der Bürste 105 zu ermitteln.

[0025] Die Ermittlungseinrichtung 145 ist gemäß einem Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet, den Typ der Bürste 105 unter Verwendung einer Zuordnungstabelle und dem Charakteristiksignal 160 zu ermitteln. Die Zuordnungstabelle bildet dabei einen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Charakteristika des Messsignals 155 und unterschiedlichen Typen der Bürste 105 ab.

[0026] Zudem ist gemäß einem Ausführungsbeispiel die Anregungscharakteristik des Anregungssignals 150 ein Rechteckimpuls. Ein solcher Rechteckimpuls ist beispielhaft in Figur 3 dargestellt. In diesem Fall ist die Vorrichtung 110 ausgebildet, das Messsignal 155 als eine Sprungantwort des Rechteckimpulses einzulesen. Eine solche Sprungantwort ist beispielhaft in Figur 6 dargestellt.

[0027] Auch ist die Bestimmungseinrichtung 140 gemäß einem Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet, eine

Amplitude des Messsignals 155 als die Charakteristik zu bestimmen. Zusätzlich oder alternativ ist die Bestimmungseinrichtung 140 dazu ausgebildet, einen zeitlichen Verlauf des Messsignals 155 als die Charakteristik zu bestimmen. Dazu kann die Bestimmungseinrichtung 140 ausgebildet sein, um eine geeignete Auswertung des Messsignals 155 durchzuführen.

[0028] Gemäß dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Ermittlungseinrichtung 145 dazu ausgebildet, ein Erkennungssignal 165 bereitzustellen, das den ermittelten Typ der Bürste 105 repräsentiert.

[0029] Die Vorrichtung 110 ist gemäß dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel zudem zum Betreiben der motorbetriebenen Bürste 105 aufweisenden Staubsaugers 100 ausgebildet. Dazu wird zuerst der Typ der motorbetriebenen Bürste 105 erkannt. Das den ermittelten Typ der Bürste 105 repräsentierende Erkennungssignal 165 wird gemäß dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel an die Bereitstellungseinrichtung 135 bereitgestellt. Die Bereitstellungseinrichtung 135 ist in diesem Fall dazu ausgebildet, unter Verwendung des Typs der motorbetriebenen Bürste 105 das Anregungssignal 150 mit einer Betriebscharakteristik zum Betreiben des Motors 120 der Bürste 105 an die Schnittstelle zu dem ersten Kontakt 115 bereitzustellen. Die Betriebscharakteristik definiert beispielsweise einen Verlauf einer Betriebsspannung zum Betreiben des Motors 120.

[0030] Unter Verwendung eines Ausführungsbeispiels der hier gezeigten Vorrichtung 110 ist es möglich, unterschiedliche motorbetriebene Bürsten 105 bei einem Staubsauger 100 zu erkennen. Dies ist vorteilhaft, um durch eine Regelung der Bürste 105 ein gutes Reinigungsergebnis zu erreichen. Die unterschiedlichen Bürsten 105 werden mittels der Vorrichtung 110 erkannt und sind damit vom Staubsauger 100 unterscheidbar, um ein Regelungsparameter oder eine gesamte Regelungsstruktur entsprechend des Typs der Bürste 105 umzuschalten. Durch die Verwendung der Reihenschaltung mit der Spule 125 ist dies möglich, auch wenn die Motoren 130 der unterschiedlichen Bürsten 105 vom Aufbau und den Parametern her ähnlich sind.

[0031] Durch einen kurzen Puls auf Bodenbürstenkontakte der Bürste 105 und ein Messen des Stroms beispielsweise mittels der Bestimmungseinrichtung 145 wird optional vor einem Ansteuern der Bürste 105 detektiert, ob die Bürste mit dem Staubsauger 100 verbunden ist. Durch die Reihenschaltung des Motors 130 mit der Spule 125 ist es möglich, die Anregungscharakteristik des Anregungssignals 150 von einem Spannungspuls auf eine Sprungantwort des Stroms zu verändern. Durch eine Messung des Stroms mittels der Bestimmungseinrichtung 145 ist es möglich, unterschiedliche Bürsten 105 zu erkennen. Dabei wird mittels der Bestimmungseinrichtung 140 optional die Höhe des Stroms bei der Sprungantwort ausgewertet, und zusätzlich oder alternativ der zeitliche Verlauf der Sprungantwort. Der Vorteil bei der Verwendung einer Reiheninduktivität mittels der Reihenschaltung des Motors 130 und der Spule 125 liegt darin,

dass zum Realisieren des Erkennens der Bürste 105 nur ein zusätzliches Bauteil in Form der Spule 125 eingesetzt wird, das zudem passiv ist. Im laufenden Betrieb der Bürste 105 wirkt nur der ohmsche Widerstand der Induktivität, so dass die Verluste gering gehalten werden. Bei einer Verwendung des Staubsaugers 100 mehrerer unterschiedlicher Typen der Bürste 105 ist es möglich, die zusätzliche Induktivität in Bürsten 105 einzubauen, die nicht standardmäßig oder selten zum Einsatz kommen, z.B. in eine Polsterbürste um die Verluste und die Kosten bei der Standardbürste gering zu halten. Außerdem kann die Induktivität der Spule 125 zur Entstörung in Bezug auf eine elektromagnetische Verträglichkeit der Bürste 105 und damit des Staubsaugers 100 beitragen. Zusätzliche Bauelemente wie beispielsweise kostenintensive Ferrite zur Störungsreduzierung sind dann vorteilhafterweise nicht erforderlich.

[0032] Figur 2 zeigt ein Schaltbild eines Staubsaugers 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Der Staubsauger 100 des hier gezeigten Schaltbildes ähnelt oder entspricht dem anhand von Figur 1 beschriebenen Staubsauger. Der Staubsauger 100 umfasst neben der Bürste mit dem Motor 130 und der Spule 125 die Bestimmungseinrichtung 140, die hier als Shunt zur Strommessung ausgeführt ist. Zudem umfasst der Staubsauger eine Batterie 205, beispielsweise einen Akku, einen Zwischenkreiskondensator 210, einen ersten Schalter 215 und einen zweiten Schalter 220. Der erste Schalter 215 und der zweite Schalter 220 sind hier beispielhaft als Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren, als MOSFETs einer Leistungselektronik, ausgeführt.

[0033] Die Batterie 205 weist einen ersten Anschluss auf, hier beispielhaft der Pluspol, der mit einem ersten Anschluss des Zwischenkreiskondensators 210 und mit einem ersten Anschluss des ersten Schalters 215 verbunden ist. Ein zweiter Anschluss des ersten Schalters 215 ist mit einem ersten Anschluss des zweiten Schalters 220 verbunden. Zudem ist der zweite Anschluss des ersten Schalters 215 mit einem ersten Anschluss des Motors 130 verbunden, und ein zweiter Anschluss des Motors ist mit einem ersten Anschluss der Spule 125 verbunden. Ein zweiter Anschluss der Spule 125 ist mit einem ersten Anschluss des Shunts der Bestimmungseinrichtung 140 verbunden, und ein zweiter Anschluss des Shunts der Bestimmungseinrichtung 140 ist mit einem zweiten Anschluss des zweiten Schalters 220, einem zweiten Anschluss des Zwischenkreiskondensators 210 und mit einem zweiten Anschluss der Batterie 205, dem Minuspol, verbunden.

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird mittels der Batterie 205 und einer geeigneten Ansteuerung der Schalter 215, 220 das Anregungssignal zuerst als elektrisches Signal zum Erkennen eines Typs der Bürste und anschließend als elektrisches Signal zum Antreiben des Motors 130 bereitgestellt. Wenn das Anregungssignal als elektrisches Signal zum Erkennen des Typs der Bürste bereitgestellt wird, wird unter Verwendung der Bestimmungseinrichtung 140 das Messsignal erfasst und be-

reitgestellt.

[0035] Figur 3 zeigt eine Kennlinie eines Anregungssignals 150 zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Kennlinie zeigt beispielhaft eine Anregungscharakteristik des Anregungssignals 150. Die Anregungscharakteristik ist hier als Rechteckimpuls gezeigt und bildet einen Spannungspuls ab. Das Anregungssignal 150 ist gemäß einem Ausführungsbeispiel aufgrund der Anregungscharakteristik nicht zum Antreiben des Motors der Bürste geeignet.

[0036] Figur 4 zeigt eine Kennlinie eines Messsignals 155 zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Es ist beispielhaft eine Charakteristik des Messsignals 155 gezeigt, die durch das in Figur 3 gezeigte Anregungssignal bewirkt wird. Die hier gezeigte Charakteristik ist beispielhaft für das Messsignal 155 als elektrisches Signal, wenn die Bürste motorbetrieben ist, jedoch keine Spule aufweist. Als Charakteristik weist das Messsignal 150 einen steilen Anstieg bis zu einer ersten Amplitude und anschließend einen flacheren Abfall auf.

[0037] Figur 5 zeigt entsprechend zu Figur 4 eine weitere Kennlinie eines Messsignals 155 zum Erkennen eines weiteren Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Charakteristik des hier gezeigten Messsignals 155 ähnelt der in der vorstehend genannten Figur 4 gezeigten Charakteristik, da hier beispielhaft die Charakteristik für das Messsignal 155 als elektrisches Signal einer motorbetriebenen Bürste ohne Spule mit einem sehr ähnlichen Motor wie die Bürste der vorhergehenden Figur gezeigt ist. Als Charakteristik weist das Messsignal 150 ebenfalls einen steilen Anstieg bis zu einer zweiten Amplitude und anschließend einen flacheren Abfall auf. Die zweite Amplitude ist geringfügig größer als die erste Amplitude des in Figur 4 gezeigten Messsignals.

[0038] Da die in den Figuren 4 und 5 gezeigten Charakteristika der Messsingale 155 annähernd gleich sind, ist es schwer die unterschiedlichen Typen der Bürste durch Auswertung der Charakteristika voneinander zu unterscheiden.

[0039] Figur 6 zeigt eine Kennlinie eines Messsignals 155 zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Es ist beispielhaft eine Charakteristik des Messsignals 155 als elektrisches Signal für die motorbetriebene Bürste mit zusätzlicher Induktivität gezeigt, also für die Reihenschaltung des Motors und der Spule. Die hier gezeigte Charakteristik des Messsignals 155 unterscheidet sich deutlich von den in den Figuren 4 und 5 gezeigten Charakteristika, da die Spule eine Veränderung der Charakteristik bewirkt, die für das Erkennen des Typs der Bürste vorteilhaft ist. Als Charakteristik weist das Messsignal 150 aufgrund der Spule einen im Vergleich zu den in den Figuren 4 und 5 gezeigten Charakteristika einen etwas flacheren Anstieg bis zu einer dritten Amplitude auf, die beispielhaft lediglich in etwa ein viertel

der Größe der Amplituden der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Charakteristika beträgt. Anschließend weist die Charakteristik einen sehr langgezogenen flachen Abfall auf. Beispielhaft zieht sich der Abfall über eine Zeitspanne hin, die in etwa viermal so lang ist, wie die entsprechenden Zeitspannen der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Charakteristika.

[0040] Figur 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 700 zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Bürste umfasst einen ersten elektrischen Kontakt, einen zweiten elektrischen Kontakt und eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt geschaltete Reihenschaltung aus zumindest einer Spule und einem Motor. Das Verfahren 700 weist einen Schritt 705 des Bereitstellens, einen Schritt 710 des Einlesens, einen Schritt 715 des Bestimmens und einen Schritt 720 des Ermittlens auf. Im Schritt 705 des Bereitstellens wird ein Anregungssignal mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt bereitgestellt. Im Schritt 710 des Einlesens wird ein Messsignal an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt eingelesen. Im Schritt 715 des Bestimmens wird ein eine Charakteristik des Messsignals anzeigendes Charakteristiksignal bestimmt. Im Schritt 720 des Ermittlens wird der Typ der Bürste unter Verwendung des Charakteristiksignals ermittelt.

[0041] Figur 8 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 800 zum Betreiben eines eine motorbetriebene Bürste aufweisenden Staubsaugers gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 800 weist zumindest einen Schritt 805 des Durchführens und einen Schritt 810 des Bereitstellens auf. Im Schritt 805 des Durchführens werden die Schritte eines Ausführungsbeispiels des vorstehend genannten Verfahrens zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste für einen Staubsauger ausgeführt. Im Schritt 810 des Bereitstellens wird unter Verwendung des Typs der motorbetriebenen Bürste das Anregungssignals mit einer Betriebscharakteristik zum Betreiben des Motors der Bürste an die Schnittstelle zu dem ersten Kontakt bereitgestellt.

[0042] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine "und/oder"-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren (700) zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste (105) für einen Staubsauger (100), wobei die Bürste (105) einen ersten elektrischen Kontakt (115), einen zweiten elektrischen Kontakt (120) und eine zwischen dem ersten elek-

trischen Kontakt (115) und dem zweiten elektrischen Kontakt (120) geschaltete Reihenschaltung und/oder Parallelschaltung aus zumindest einem Signalmodifikator (125) und einem Motor (130) aufweist, wobei das Verfahren (700) zumindest folgende Schritte aufweist:

Bereitstellen (705) eines Anregungssignals (150) mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt (115);
Einlesen (710) eines Messsignals (155) an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt (120);
Bestimmen (715) eines eine Charakteristik des Messsignals (155) anzeigenden Charakteristiksignals (160); und
Ermitteln (720) des Typs der Bürste (105) unter Verwendung des Charakteristiksignals (160).

2. Verfahren (700) gemäß Anspruch 1, wobei als Signalmodifikator (125) eine Spule oder ein Schaltungselement fungiert.

3. Verfahren (700) gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, wobei im Schritt (720) des Ermittlens der Typ der Bürste (105) unter Verwendung einer Zuordnungstabelle und dem Charakteristiksignal (160) ermittelt wird, wobei die Zuordnungstabelle einen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Charakteristika des Messsignals (155) und unterschiedlichen Typen der Bürste (105) abbildet.

4. Verfahren (700) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (705) des Bereitstellens die Anregungscharakteristik des Anregungssignals (150) ein Rechteckimpuls ist, und wobei im Schritt (710) des Einlesens das Messsignal (155) als eine Sprungantwort des Rechteckimpulses eingelesen wird.

5. Verfahren (700) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (715) des Bestimmens eine Amplitude und/oder ein zeitlicher Verlauf des Messsignals (155) als die Charakteristik bestimmt wird.

6. Verfahren (700) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (720) des Ermittlens ein Erkennungssignal (165) bereitgestellt wird, das den ermittelten Typ der Bürste (105) repräsentiert.

7. Verfahren (800) zum Betreiben eines eine motorbetriebene Bürste (105) aufweisenden Staubsaugers (100), wobei das Verfahren (800) zumindest folgende Schritte aufweist:

Durchführen (805) der Schritte eines Verfahrens (700) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, um

- einen Typ der motorbetriebenen Bürste (105) für den Staubsauger (100) zu erkennen; und Bereitstellen (810) des Anregungssignals (150) mit einer Betriebscharakteristik zum Betreiben des Motors (130) der Bürste (105) an die Schnittstelle zu dem ersten Kontakt (115) unter Verwendung des Typs der motorbetriebenen Bürste (105).
8. Vorrichtung (110), die ausgebildet ist, um die Schritte des Verfahrens (700; 800) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (135, 140, 145) auszuführen und/oder anzusteuern.
9. Motorbetriebene Bürste (105) für einen Staubsauger (100) mit einem ersten elektrischen Kontakt (115), einem zweiten elektrischen Kontakt (120) und einer zwischen dem ersten elektrischen Kontakt (115) und dem zweiten elektrischen Kontakt (120) geschaltete Reihenschaltung aus zumindest einer Spule (125) und einem Motor (130) zum Antreiben der Bürste (105).
10. Staubsauger (100) mit zumindest einer motorbetriebenen Bürste (105) gemäß Anspruch 9 und mit einer Vorrichtung (110) gemäß Anspruch 7.
11. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (700; 800) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Vorrichtung (110) ausgeführt wird.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Verfahren (700) zum Erkennen eines Typs einer motorbetriebenen Bürste (105) für einen Staubsauger (100), wobei die Bürste (105) einen ersten elektrischen Kontakt (115), einen zweiten elektrischen Kontakt (120) und eine zwischen dem ersten elektrischen Kontakt (115) und dem zweiten elektrischen Kontakt (120) geschaltete Reihenschaltung und/oder Parallelschaltung aus zumindest einem Signalmodifikator (125) und einem Motor (130) aufweist, wobei das Verfahren (700) zumindest folgende Schritte aufweist:
- Bereitstellen (705) eines Anregungssignals (150) mit einer Anregungscharakteristik an eine Schnittstelle zu dem ersten Kontakt (115);
Einlesen (710) eines Messsignals (155) an einer Schnittstelle zu dem zweiten Kontakt (120);
Bestimmen (715) eines eine Charakteristik des Messsignals (155) anzeigenden Charakteristiksignals (160); und
- Ermitteln (720) des Typs der Bürste (105) unter Verwendung des Charakteristiksignals (160), **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (715) des Bestimmens eine Amplitude und/oder ein zeitlicher Verlauf des Messsignals (155) als die Charakteristik bestimmt wird.
2. Verfahren (700) gemäß Anspruch 1, wobei als Signalmodifikator (125) eine Spule oder ein Schaltungselement fungiert.
3. Verfahren (700) gemäß einem der vorgehenden Ansprüche, wobei im Schritt (720) des Ermittlens der Typ der Bürste (105) unter Verwendung einer Zuordnungstabelle und dem Charakteristiksignal (160) ermittelt wird, wobei die Zuordnungstabelle einen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Charakteristika des Messsignals (155) und unterschiedlichen Typen der Bürste (105) abbildet.
4. Verfahren (700) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (705) des Bereitstellens die Anregungscharakteristik des Anregungssignals (150) ein Rechteckimpuls ist, und wobei im Schritt (710) des Einlesens das Messsignal (155) als eine Sprungantwort des Rechteckimpulses eingelesen wird.
5. Verfahren (700) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (720) des Ermittlens ein Erkennungssignal (165) bereitgestellt wird, das den ermittelten Typ der Bürste (105) repräsentiert.
6. Vorrichtung (110), die ausgebildet ist, um die Schritte des Verfahrens (700; 800) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (135, 140, 145) auszuführen und/oder anzusteuern.

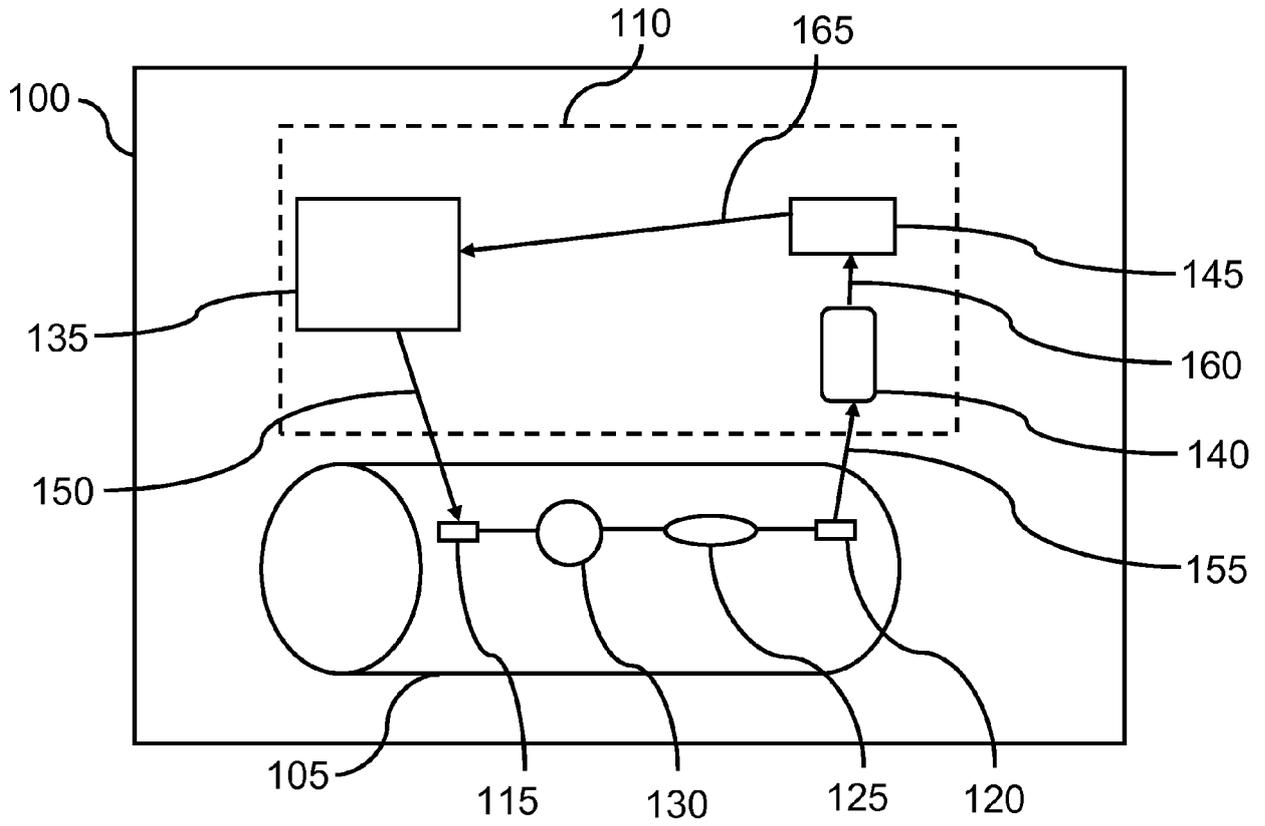


FIG 1

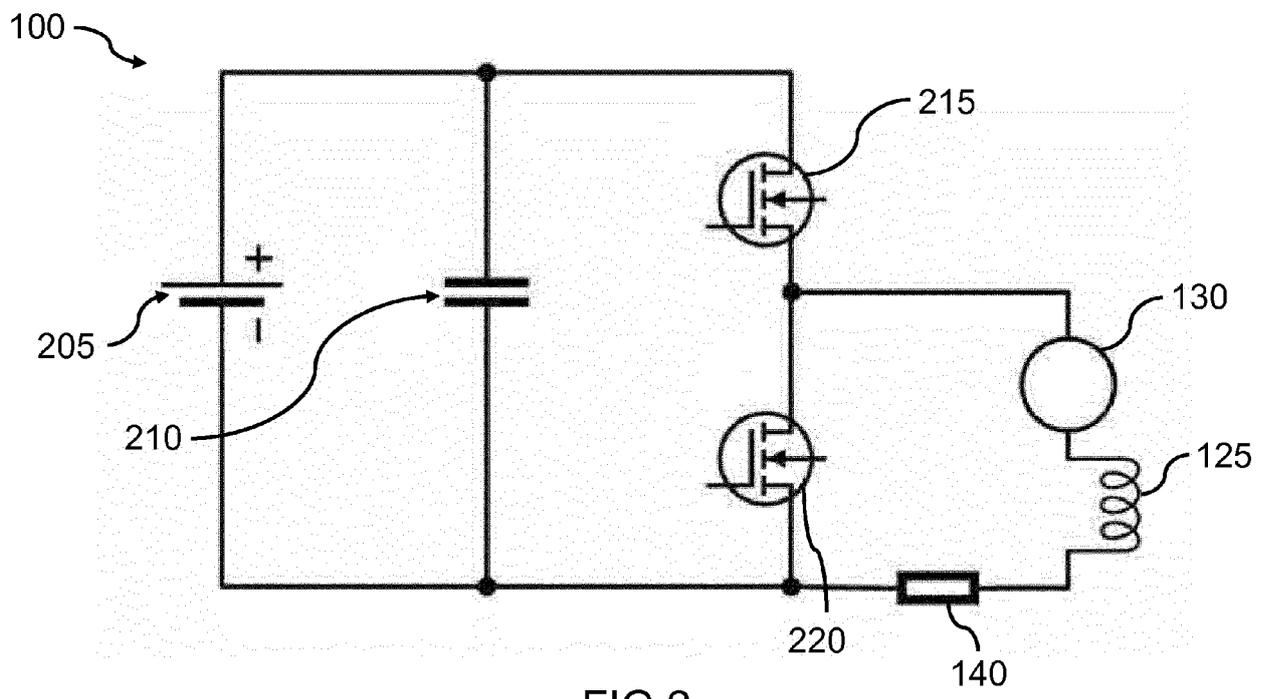


FIG 2

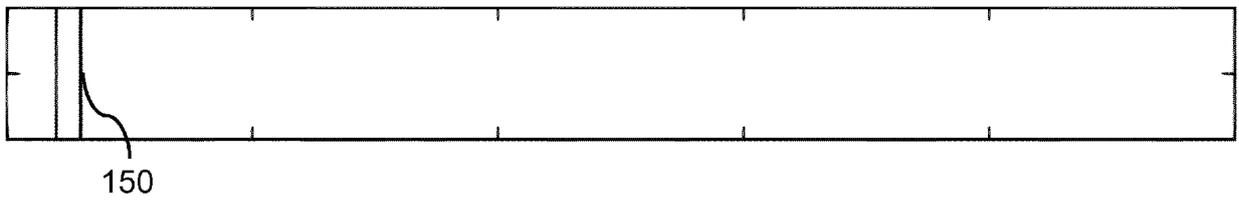


FIG 3

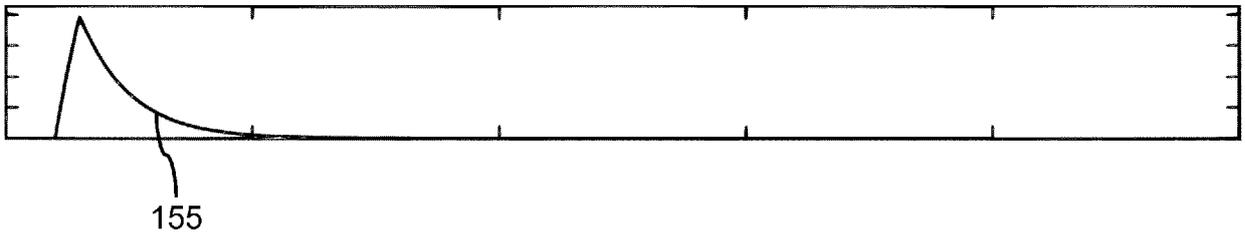


FIG 4

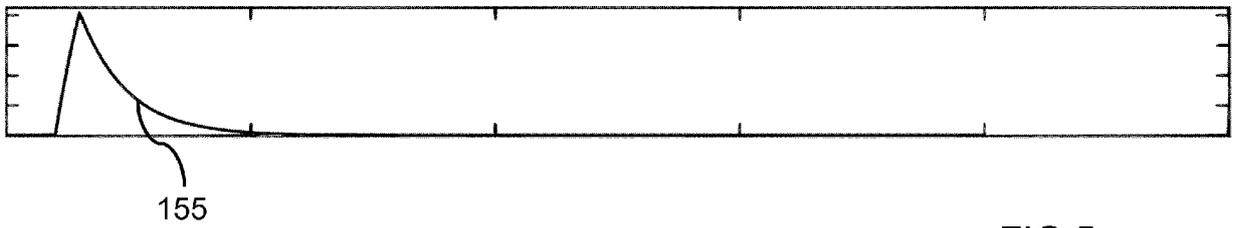


FIG 5

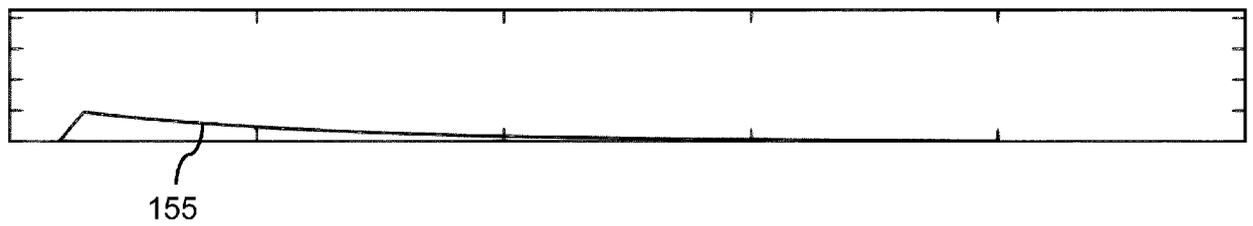


FIG 6

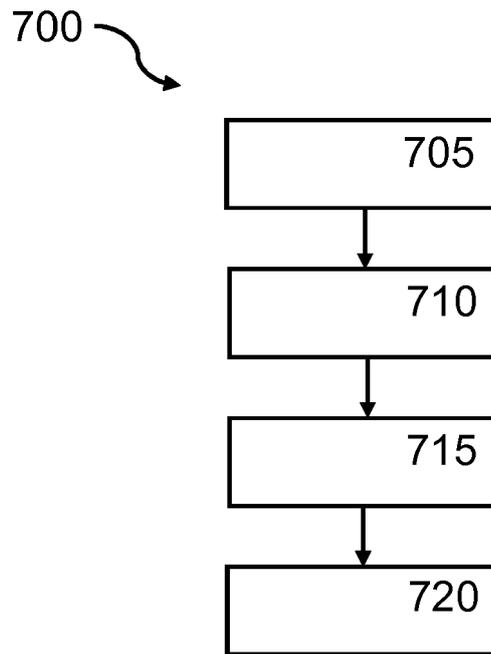


FIG 7

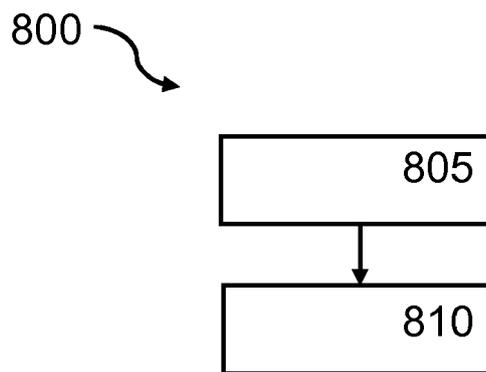


FIG 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 9501

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 28 14 729 A1 (SIEMENS AG) 11. Oktober 1979 (1979-10-11) * Seite 2, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 5; Abbildung 3 *	1-3,6-8, 11 4,5,9,10	INV. A47L9/28
A	US 2007/157418 A1 (ZAHURANEC TERRY L [US] ET AL) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Absatz [0010] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-8 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2020	Prüfer Blumenberg, Claus
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 19 9501

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.

04-02-2020

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2814729 A1	11-10-1979	KEINE	

US 2007157418 A1	12-07-2007	AU 2006233189 A1	26-07-2007
		CA 2563090 A1	06-07-2007
		EP 1806087 A2	11-07-2007
		NZ 550549 A	27-04-2007
		RU 2328206 C1	10-07-2008
		US 2007157418 A1	12-07-2007

EPO FORM P0461

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