



(11)

EP 4 467 759 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2024 Patentblatt 2024/48

(21) Anmeldenummer: **24175401.9**

(22) Anmeldetag: **13.05.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/603 ^(2015.01) **E05F 15/632** ^(2015.01)
E05F 15/71 ^(2015.01) **G10K 11/178** ^(2006.01)
E05D 15/06 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/603; E05F 15/632; E05F 15/71;
G10K 11/17857; G10K 11/17881; G10K 15/02;
E05D 15/0626; E05Y 2400/45; E05Y 2400/812;
E05Y 2400/814; E05Y 2900/132; E05Y 2900/148;
G10K 2210/113; G10K 2210/129; G10K 2210/3212;

(Forts.)

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **22.05.2023 DE 102023204737**

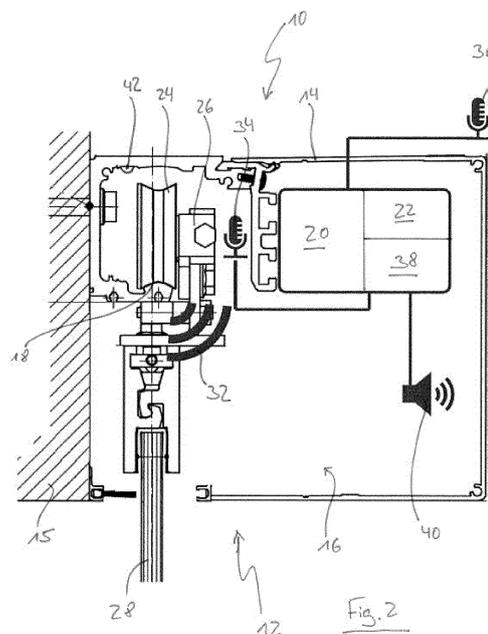
(71) Anmelder: **GEZE GmbH**
71229 Leonberg (DE)

(72) Erfinder: **WÖRNER, Benjamin**
70825 Korntal-Münchingen (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte**
mbB
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(54) **AUTOMATISCHER ANTRIEB FÜR EIN TÜR, EIN FENSTER ODER DERGLEICHEN**

(57) Die Erfindung betrifft einen automatischen Antrieb für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen, mit einer motorischen Antriebseinrichtung und einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung. Der Antrieb weist zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung, zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung und einen Prozessor auf, wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung dazu ausgebildet ist, durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor zu übermitteln, und wobei der Prozessor dazu ausgebildet ist, das akustische Referenzsignal von der zumindest einen akustischen Aufnahmeeinrichtung zu empfangen und in ein akustisches Überlagerungssignal zu wandeln, welches eine zum akustischen Referenzsignal invertierte Phase aufweist. Der Prozessor ist weiterhin dazu ausgebildet, das akustische Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung zu übermitteln, wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal wiederzugeben und durch Überlagerung mit dem akustischen Referenzsignal durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche zu minimieren und/oder zu neutralisieren.



EP 4 467 759 A1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
G10K 2210/501

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen automatischen Antrieb für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen eines Gebäudes, mit einer motorischen Antriebseinrichtung und einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung.

[0002] Automatische Antriebe zum Öffnen und Schließen von Drehtüren, Schiebetüren oder Fenstern weisen meist eine motorischen Antriebseinrichtung, beispielsweise einen elektrischen Getriebemotor zum Antreiben der Tür oder des Fensters auf, welcher beim Betrieb ein mechanisches Betriebsgeräusch verursacht.

[0003] Bei Schiebetüren kann das mechanische Betriebsgeräusch zusätzlich das Laufgeräusch der Türflügel umfassen, welche auf einer Laufschiene geführt verschoben werden.

[0004] Das mechanische Betriebsgeräusch kann als störend und laut empfunden werden. Zudem kann das Betriebsgeräusch als billig und von niedriger Qualität empfunden werden, wodurch die Einschätzung der Wertigkeit des Antriebs und der angetriebenen Komponenten emotional herabgestuft wird.

[0005] Um die Geräuschemission des Antriebs zu vermindern werden oft konstruktive Maßnahmen wie beispielsweise eine Dämmung des Antriebs oder eine mechanische Entkopplung erwogen. Derartige Maßnahmen sind jedoch meist kostspielig und darüber hinaus in der Umsetzung oft wenig wirksam.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Antrieb der oben genannten Art mit einer vermindert wahrnehmbaren Emission von mechanischen Betriebsgeräuschen anzugeben, wobei die Reduktion der wahrnehmbaren Geräuschemission einfach, effektiv und kostengünstig erfolgt.

[0007] Diese Aufgabe wird in einem ersten Aspekt der Erfindung durch einen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass der Antrieb zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung, zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung und einen Prozessor aufweist, wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung dazu ausgebildet ist, durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor zu übermitteln, wobei der Prozessor dazu ausgebildet ist, das akustische Referenzsignal von der zumindest einen akustischen Aufnahmeeinrichtung zu empfangen und in ein akustisches Überlagerungssignal zu wandeln, welches eine zum akustischen Referenzsignal invertierte Phase aufweist, wobei der Prozessor weiterhin dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung zu übermitteln, und wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal wiederzugeben und durch Überlagerung mit dem akustischen Referenzsignal durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche zu minimieren und/oder zu neutralisieren.

[0008] Der erfindungsgemäße Antrieb löst das oben genannte Problem somit durch ein Active Sound Control (ASC) System, auch bekannt unter den verwandten Begriffen Active Noise Control (ANC) System oder Active Noise Reduction (ANR) System. Das ASC System bewirkt eine aktive Geräuschunterdrückung, indem durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche, d.h. das mechanische Betriebsgeräusch des Antriebs, minimiert und/oder neutralisiert werden.

[0009] ASC Systeme basieren auf dem Prinzip, dass sich ein akustisches Tonsignal einer bestimmten Frequenz, Amplitude und Phase auslöschen bzw. neutralisieren lässt, indem man es mit einem Tonsignal derselben Frequenz und Amplitude, jedoch einer um 180 Grad verschobenen, d.h. invertierten, Phase überlagert.

[0010] Die durch den Betrieb des Antriebs auftretenden Geräusche können durch die motorische Antriebseinrichtung oder durch Bewegungen der Tür, des Fensters oder dergleichen verursacht werden und weisen demnach eine Vielzahl von Frequenzen auf. Damit die Überlagerung des akustischen Referenzsignals und des akustischen Überlagerungssignals zu einer effektiven Reduktion der Geräuschemission des Antriebs führt, ist es deshalb notwendig, dass das akustische Referenzsignal dem mechanischen Betriebsgeräusch in Bezug auf Frequenzverteilung, Amplitude und Phase möglichst genau entspricht.

[0011] Das an den Prozessor übermittelte akustische Referenzsignal wird von dem Prozessor empfangen, analysiert und in ein akustisches Überlagerungssignal umgewandelt, welches dem akustischen Referenzsignal in Frequenzverteilung und Amplitude entspricht, jedoch eine um 180 Grad verschobene und somit invertierte Phase aufweist. Der Prozessor übermittelt das akustische Überlagerungssignal unverzüglich an die akustische Wiedergabeeinrichtung, welche das akustische Überlagerungssignal wiedergibt und somit dem mechanischen Betriebsgeräusch überlagert. Dabei entspricht das wiedergegebene akustische Überlagerungssignal dem mechanischen Betriebsgeräusch in Frequenzverteilung und Amplitude, weist jedoch eine im Vergleich zum mechanischen Betriebsgeräusch invertierte Phase auf. Der zeitliche Versatz zwischen dem mechanischen Betriebsgeräusch und dem akustischen Überlagerungssignal kann dabei durch die Wahl schneller Prozessoren sehr klein gehalten werden, was die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung erhöht. Durch die Überlagerung mit dem wiedergegebenen akustischen Überlagerungssignal wird das mechanische Betriebsgeräusch deutlich reduziert und weniger wahrnehmbar.

[0012] Zusätzliche konstruktive Maßnahmen, die sich aufwändig und kostspielig gestalten können, sind somit nicht mehr notwendig, um die Geräuschemission des Antriebs zu minimieren.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

ist die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung in der Nähe des Entstehungsortes der durch den Betrieb des Antriebs auftretenden Geräusche angeordnet. Durch die geringe Entfernung vom Entstehungsort des mechanischen Betriebsgeräusches wird eine möglichst große Übereinstimmung zwischen dem akustischen Referenzsignal und dem mechanischen Betriebsgeräusch erreicht. Insbesondere ermöglicht eine Anordnung in der Nähe des Entstehungsortes des mechanischen Betriebsgeräusches eine möglichst genaue Bestimmung von Frequenzverteilung, Amplitude und Phase des mechanischen Betriebsgeräusches, wodurch die Qualität des berechneten akustische Überlagerungssignals und somit die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung erhöht wird.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Antrieb ein Gehäuse auf, in welchem die motorischen Antriebseinrichtung angeordnet ist. Das Gehäuse schützt die motorische Antriebseinrichtung vor Schmutz und fremdem Eingriff und kann insbesondere als Abdeckhaube ausgebildet sein. In dem Gehäuse können auch andere mechanische Antriebskomponenten wie beispielsweise die Laufschiene einer Schiebetür angeordnet sein, um diese vor Umgebungseinflüssen zu schützen.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung in dem Innenraum des Gehäuses, insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung, angeordnet und ist die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung in dem Innenraum des Gehäuses, insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung, angeordnet. Die Anordnung von motorischer Antriebseinrichtung, akustischer Aufnahmeeinrichtung und akustischer Wiedergabeeinrichtung im Innenraum des Gehäuses ermöglicht eine Reduzierung oder Auslöschung bzw. Neutralisation der Geräuschemission des Antriebs direkt am Entstehungsort des mechanischen Betriebsgeräusches. Dies bietet zum einen den Vorteil, dass potentiell als störend empfundene Geräusche, die durch den Betrieb des Antriebs entstehen, erst gar nicht in den Außenbereich des Gehäuses vordringen und dort wahrgenommen werden können. Der Antrieb wirkt somit auch während des Betriebs leise. Zum anderen erhöht die Anordnung der akustischen Aufnahmeeinrichtung und akustischen Wiedergabeeinrichtung im Innenraum des Gehäuses die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung. Dies wird insbesondere durch eine verbesserte Übereinstimmung des akustischen Referenzsignals und des mechanischen Betriebsgeräusches sowie durch eine verbesserte Übereinstimmung des wiedergegebenen akustischen Überlagerungssignals und des mechanischen Betriebsgeräusches im Innenraum des Gehäuses erreicht. In dieser Hinsicht ist es vorteilhaft, wenn sowohl die akustische Aufnahmeeinrichtung als auch die akustische Wiedergabeeinrichtung in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung und somit am Entstehungs-

ort der mechanischen Betriebsgeräusche angeordnet sind.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Antrieb eine oder mehrere zusätzliche akustische Aufnahmeeinrichtungen auf, welche außerhalb des Gehäuses, insbesondere an der Außenseite des Gehäuses, angeordnet und dazu ausgebildet sind, das aus der Überlagerung von akustischem Referenzsignal und akustischem Überlagerungssignal resultierende Geräusch aufzunehmen und als akustisches Fehlersignal an den Prozessor zu übermitteln. Über die zumindest eine zusätzliche akustische Aufnahmeeinrichtung wird somit die resultierende Geräuschemission des Antriebs nach erfolgter aktiver Geräuschunterdrückung als akustisches Fehlersignal aufgenommen und an den Prozessor übermittelt.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Prozessor dazu ausgebildet, das akustische Fehlersignal von der zumindest einen zusätzlichen akustischen Aufnahmeeinrichtung zu empfangen und in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen. Durch die Einbeziehung der Daten des akustischen Fehlersignals in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals wird die aktive Geräuschunterdrückung optimiert und die Geräuschemission des Antriebs weiter reduziert. Die Anordnung von mehreren zusätzlichen akustischen Aufnahmeeinrichtungen außerhalb des Gehäuses erlaubt eine möglichst genaue und räumlich umfassende Erfassung des nach erfolgter aktiver Geräuschunterdrückung noch auftretenden und/oder wahrnehmbaren mechanischen Betriebsgeräusches des Antriebs. Die Einbeziehung der jeweiligen akustischen Fehlersignale in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals ermöglicht eine weitere Optimierung der aktiven Geräuschunterdrückung und eine weitere Reduktion der Geräuschemission des Antriebs.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Prozessor mit der Steuerungseinrichtung der motorischen Antriebseinrichtung, insbesondere über eine Datenleitung, verbunden ist und hat dadurch Zugriff auf Steuerungsparameter des Antriebs. Die Steuerungsparameter können beispielsweise Parameter wie die Flügelbeschleunigung oder die Flügelgeschwindigkeit eines Türflügels beinhalten.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Prozessor dazu ausgebildet, aus den Steuerungsparametern des Antriebs ein akustisches Erwartungssignal zu berechnen und dieses in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen. Der Prozessor kann somit Steuerungsparameter wie beispielsweise die Flügelbeschleunigung oder die Flügelgeschwindigkeit eines Türflügels in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einbeziehen, um das mechanische Betriebsgeräusch vorausschauend zu adaptieren. Dadurch wird die aktive Geräuschunterdrückung weiter optimiert und qualitativ verbessert.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist im Gehäuse zumindest ein Beschleunigungssensor zur Messung von Schwingungen angeordnet, wobei der zumindest eine Beschleunigungssensor dazu ausgebildet ist, Beschleunigungsdaten an den Prozessor zu übermitteln, und der Prozessor dazu ausgebildet ist, die von dem zumindest einen Beschleunigungssensor übermittelten Beschleunigungsdaten in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen. Es können auch mehrere Beschleunigungssensoren vorgesehen sein, welche im Gehäuse verteilt angeordnet sind, um die Schwingungen des Gehäuses an verschiedenen Orten zu messen und somit ein umfassenderes Bild einer Schwingungsverteilung zu ermöglichen. Die Schwingungen können beispielsweise durch den Betrieb der motorischen Antriebseinrichtung oder durch die Bewegung eines Türflügels entlang einer Laufschiene hervorgerufen werden. Durch die Einbeziehung der Beschleunigungsdaten kann die aktive Geräuschunterdrückung weiter optimiert und qualitativ verbessert werden.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Prozessor ein Digital Signal Processor (DSP), welcher dazu ausgebildet ist, akustische Signale in Echtzeit zu verarbeiten und zu verändern. Die Verarbeitung und Umformung des akustischen Referenzsignals in das akustische Überlagerungssignal in Echtzeit minimiert die zeitliche Verzögerung zwischen der Entstehung des mechanischen Betriebsgeräusches und der Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals, wodurch die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung erhöht wird.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Antrieb mehrere akustische Aufnahmeeinrichtungen auf, die im Innenraum des Gehäuses verteilt angeordnet sind und jeweils dazu ausgebildet sind, durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor zu übermitteln, wobei der Prozessor dazu ausgebildet ist, die akustischen Referenzsignale der mehreren akustischen Aufnahmeeinrichtungen in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen. Durch die innerhalb des Gehäuses verteilten akustischen Aufnahmeeinrichtungen wird das mechanische Betriebsgeräusch an verschiedenen Orten des Gehäuses erfasst und gemessen. Dadurch wird ein umfassenderes Bild der Geräuschemissionen des Antriebs bereitgestellt, welche in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals miteinbezogen werden. Die aktive Geräuschunterdrückung wird somit weiter optimiert und deren Qualität weiter gesteigert.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung als Membranlautsprecher ausgebildet. Membranlautsprecher sind einfach in den Antrieb zu integrieren und bieten eine effiziente und kostengünstige Möglichkeit, akustische Signale wiederzugeben.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrich-

5 tung als Körperschallwandler ausgebildet, welcher an dem Gehäuse angeordnet ist, insbesondere an dem Gehäuse anliegt, und das Gehäuse als Resonanzfläche zur Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals nutzt. Durch den Körperschallwandler kann die große Resonanzfläche des Gehäuses vorteilhaft ausgenutzt werden, um die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung weiter zu verbessern.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Antrieb mehrere akustische Wiedergabeeinrichtungen auf, die innerhalb des Gehäuses und/oder an dem Gehäuse verteilt angeordnet sind. Durch die Mehrzahl von akustischen Wiedergabeeinrichtungen wird das mechanische Betriebsgeräusch an mehreren Stellen des Antriebs aktiv unterdrückt. Dadurch lässt sich die Geräuschemission des Antriebs und/oder seiner Komponenten weiter reduzieren und die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung weiter steigern.

[0027] Dabei können die akustische Wiedergabeeinrichtungen jeweils dasselbe Überlagerungssignal wiedergeben, um das mechanische Betriebsgeräusch zu neutralisieren. Sind in dem Antrieb mehrere akustische Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen, kann der Prozessor auch dazu ausgebildet sein, aus den verschiedenen akustischen Referenzsignalen ortsabhängige akustische Überlagerungssignale zu berechnen und insbesondere an die der jeweiligen akustischen Aufnahmeeinrichtung nächstgelegene akustische Wiedergabeeinrichtung zu übermitteln. So kann Unterschieden in der Geräuschemission zwischen verschiedenen Bereichen des Antriebs weiter Rechnung getragen werden.

[0028] Die akustische Aufnahmeeinrichtung kann Schallwellen in der Luft und/oder Körperschallwellen, bzw. allgemein Schwingungen der Bauteile / Luft erfassen und als Mikrofon, Beschleunigungssensor o.ä. ausgebildet sein.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind die mehreren akustischen Wiedergabeeinrichtungen als Hochtonemitter und/oder Mitteltonemitter und/oder Tieftoneemitter ausgebildet. Dies ermöglicht eine optimale Neutralisierung der durch den Betrieb des Antriebs auftretenden Geräusche.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Antrieb als Antrieb für eine Schiebetür ausgebildet, welche an einer Laufschiene bewegbar gelagert ist und durch den Antrieb entlang der Laufschiene bewegbar ist, wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung direkt auf der Laufschiene angeordnet ist und/oder wobei die akustische Wiedergabeeinrichtung unmittelbar an der Laufschiene angeordnet ist. Zumindest ein Teil des mechanischen Betriebsgeräusches kann durch die Bewegung der Schiebetür entlang der Laufschiene und/oder die dadurch hervorgerufenen Schwingungen verursacht werden. Eine Anordnung der zumindest einen akustischen Aufnahmeeinrichtung und/oder der zumindest einen akustischen Wiedergabeeinrichtung unmittelbar an der Laufschiene ermöglicht die Aufnahme und/oder Neutralisation zumindest eines Teils des me-

chanischen Betriebsgeräusches direkt oder nahe am Entstehungsort des Geräusches. Somit kann das an der Laufschiene entstandene Geräusch in optimaler Weise unterdrückt oder neutralisiert werden. Die akustische Wiedergabeeinrichtung kann dabei insbesondere als Körperschallwandler ausgebildet sein, welcher direkt an der Laufschiene angeordnet ist, um das an der Laufschiene auftretende mechanische Betriebsgeräusch direkt an der Entstehungsquelle zu neutralisieren.

[0031] Die vorgenannte Aufgabe wird in einem zweiten Aspekt der Erfindung, welcher mit dem ersten Aspekt kombiniert werden kann, durch einen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst, und insbesondere dadurch, dass der Antrieb zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung und einen Prozessor aufweist, wobei der Prozessor dazu ausgebildet ist, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal zu erzeugen und an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung zu übermitteln, und die akustische Wiedergabeeinrichtung dazu ausgebildet ist, das akustische Tonsignal wiederzugeben. Das akustische Tonsignal wird beispielsweise beim Öffnen und Schließen der Tür oder des Fensters abgespielt und reduziert somit die Wahrnehmbarkeit des mechanischen Betriebsgeräusches des Antriebs. Zudem kann ein als angenehm empfundenes Tonsignal abgespielt werden, wodurch die Wertigkeit des Antriebs erhöht werden kann.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das akustische Tonsignal als digitales Betriebsgeräusch ausgebildet, welches insbesondere als ein an die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und/oder Bewegungsrichtung der Tür oder des Fensters angepasstes variierendes digitales Geräusch ausgebildet ist. Durch das digitale Betriebsgeräusch wird die Wertigkeit des Antriebs erhöht, was insbesondere ein angenehmes Begehen der Tür bewirkt. Insbesondere kann das digitale Betriebsgeräusch so ausgebildet sein, dass während des Betriebs des Antriebs ein Wiedererkennungswert erhöht wird.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Prozessor dazu ausgebildet, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal dem Überlagerungssignal hinzuzufügen und als modifiziertes akustisches Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung zu übermitteln, und die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung ist dazu ausgebildet, das modifizierte akustische Überlagerungssignal wiederzugeben. Da das modifizierte akustische Überlagerungssignal das mechanische Betriebsgeräusch mittels aktiver Geräuschunterdrückung minimiert und/oder neutralisiert, ist bei einer Wiedergabe des modifizierten akustischen Überlagerungssignals durch die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung vor allem das akustische Tonsignal, insbesondere das digitale Betriebsgeräusch, wahrnehmbar.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Antrieb eine Schnittstelle zur Anbindung an ein digitales Gebäudenetz und/oder das Internet auf. Da-

durch wird auf einfache Weise ein Datenaustausch mit dem Antrieb ermöglicht.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind über die Schnittstelle vorbestimmte Tonfolgen an den Prozessor übermittelbar. Der Prozessor kann die vorbestimmten Tonfolgen als digitales Tonsignal an die akustische Wiedergabeeinrichtung übermitteln, welche das akustische Tonsignal wiedergibt. Das akustische Tonsignal, insbesondere das digitale Betriebsgeräusch, ist somit individualisierbar und jederzeit kundenspezifischen Anforderungen oder Vorlieben folgend anpassbar.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft anhand der Figuren erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung eines automatischen Antriebs für eine Schiebetür nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Antriebs für eine Schiebetür, und

Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Antriebs für eine Schiebetür.

[0037] Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung eines automatischen Antriebs für eine Schiebetür 12 nach dem Stand der Technik. Der Antrieb weist ein Gehäuse 14 auf, welches an einer Wand 15 befestigt ist. Im Innenraum 16 des Gehäuses 14 ist eine Laufschiene 18, eine motorische Antriebseinrichtung 20 und eine Steuerungseinrichtung 22 zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung 20 angeordnet. Der Antrieb 10 umfasst weiterhin eine Laufrolle 24, welche über einen Rollenwagen 26 mit einem Flügel 28 der Schiebetür 12 verbunden ist. Die Laufrolle 24 ist auf der Laufschiene 18 bewegbar gelagert, wodurch eine Bewegung des Flügels 28 der Schiebetür 12 entlang der Laufschiene 18 ermöglicht wird. Der Antrieb 10 verfügt weiterhin über einen Riemtrieb 30 zum Antrieb des Rollenwagens 26 entlang der Laufschiene 18. Der Riemtrieb 30 wird seinerseits von der motorischen Antriebseinrichtung 20 angetrieben, welche von der Steuerungseinrichtung 22 ansteuerbar ist.

[0038] Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Antriebs 10 für eine Schiebetür 12 eines Gebäudes. Die mechanischen Komponenten des Antriebs 10 entsprechen den mechanischen Komponenten des Antriebs der Fig. 1 und sind deshalb mit denselben Bezugszeichen versehen. Hierbei ist der Riemtrieb 30 der Übersichtlichkeit halber in der Fig. 2 nicht gezeigt.

[0039] Durch den Betrieb des Antriebs 10 werden Geräusche verursacht, die in der Folge als mechanisches Betriebsgeräusch 32 des Antriebs 10 bezeichnet werden. Dieses mechanische Betriebsgeräusch 32 kann beispielsweise durch den Betrieb der motorischen An-

triebseinrichtung 20 und/oder durch die Bewegung der Laufrolle 24 auf der Laufschiene 18 verursacht werden. Der erfindungsgemäße Antrieb 10 reduziert die wahrnehmbare Emission des mechanischen Betriebsgeräusches 32 durch ein aktives System zur Geräuschunterdrückung. Das aktive System zur Geräuschunterdrückung umfasst zumindest ein Referenzmikrofon 34, zumindest ein Fehlermikrofon 36, einen Prozessor 38 und zumindest einen Schallwandler 40.

[0040] Das zumindest eine Referenzmikrofon 34 ist im Innenraum 16 des Gehäuses 14 in unmittelbarer Nähe der motorischen Antriebseinrichtung 20 angeordnet und kann dadurch das durch den Betrieb der motorischen Antriebseinrichtung 20 hervorgerufene mechanische Betriebsgeräusch 32 direkt an seinem Entstehungsort aufnehmen. Das vom Referenzmikrofon 34 aufgenommene mechanische Betriebsgeräusch 32 wird als akustisches Referenzsignal an den Prozessor 38 übermittelt. Der Prozessor 38 empfängt und analysiert das akustische Referenzsignal und wandelt dieses in ein akustisches Überlagerungssignal um, welches dem akustischen Referenzsignal in Frequenzverteilung und Amplitude entspricht, jedoch eine um 180 Grad verschobene und somit invertierte Phase aufweist.

[0041] Der Prozessor 38 übermittelt das akustische Überlagerungssignal unverzüglich an den zumindest einen Schallwandler 40, welcher das akustische Überlagerungssignal wiedergibt und dem mechanischen Betriebsgeräusch 32 überlagert. Dabei entspricht das wiedergegebene akustische Überlagerungssignal dem mechanischen Betriebsgeräusch 32 in Frequenzverteilung und Amplitude, weist jedoch eine im Vergleich zum mechanischen Betriebsgeräusch 32 invertierte Phase auf. Durch die Überlagerung mit dem wiedergegebenen akustischen Überlagerungssignal wird das mechanische Betriebsgeräusch 32 deutlich reduziert und weniger wahrnehmbar.

[0042] Der zeitliche Versatz bzw. die zeitliche Verzögerung zwischen dem mechanischen Betriebsgeräusch 32 und dem akustischen Überlagerungssignal kann dabei durch die Wahl schneller Prozessoren sehr klein gehalten werden, wodurch die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung erhöht wird. Hierzu bieten sich insbesondere Digital Signal Prozessoren (DSP) an, welche in der Lage sind, akustische Signale in Echtzeit zu verarbeiten und zu verändern. Die Verarbeitung und Umformung des akustischen Referenzsignals in das akustische Überlagerungssignal in Echtzeit minimiert die zeitliche Verzögerung zwischen der Entstehung des mechanischen Betriebsgeräusches 32 und der Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals, wodurch die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung erhöht wird.

[0043] In der Ausführungsform der Fig. 2 ist der Prozessor 38 eine Komponente der Steuerungseinrichtung 22 des Antriebs 10. Alternativ kann der Prozessor 38 auch als separate Komponente des Antriebs ausgebildet sein. Der Prozessor 38 ist mit der Steuerungseinrichtung 22 über eine nicht gezeigte Datenleitung verbunden und

hat dadurch Zugriff auf Steuerungsparameter des Antriebs 10. Die Steuerungsparameter können beispielsweise die Flügelbeschleunigung oder die Flügelgeschwindigkeit des Flügels 28 beinhalten. Der Prozessor 38 berechnet aus den Steuerungsparametern des Antriebs 10 ein akustisches Erwartungssignal und bezieht das akustische Erwartungssignal in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit ein. Durch diese vorausschauende Adaption des mechanischen Betriebsgeräusches 32 wird die aktive Geräuschunterdrückung weiter optimiert und qualitativ verbessert.

[0044] Zusätzlich ist im Innenraum 16 des Gehäuses 14 zumindest ein Beschleunigungssensor 42 zur Messung von Schwingungen angeordnet, welche beispielsweise durch den Betrieb der motorischen Antriebseinrichtung 20 oder durch die Bewegung des Flügels 28 entlang der Laufschiene 18 hervorgerufen werden. Die vom Beschleunigungssensor 42 gemessenen Beschleunigungsdaten werden an den Prozessor 38 übermittelt und in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals miteinbezogen.

[0045] Zur weiteren Optimierung der aktiven Geräuschunterdrückung weist der Antrieb 10 zumindest ein Fehlermikrofon 36 auf, das außerhalb des Gehäuses 14 angeordnet ist. Das zumindest eine Fehlermikrofon 36 nimmt das aus der Überlagerung von akustischem Referenzsignal und akustischem Überlagerungssignal resultierende Geräusch auf und übermittelt dieses als akustisches Fehlersignal an den Prozessor 38. Über das zumindest eine Fehlermikrofon 36 wird somit die resultierende Geräuschemission des Antriebs 10 nach erfolgter aktiver Geräuschunterdrückung als akustisches Fehlersignal aufgenommen und an den Prozessor 38 übermittelt. Der Prozessor 38 bezieht das akustische Fehlersignal in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit ein, wodurch die aktive Geräuschunterdrückung optimiert wird und die Geräuschemission des Antriebs 10 weiter sinkt.

[0046] In der in Fig. 2 gezeigten Schnittdarstellung ist nur ein Fehlermikrofon 36 sichtbar. Es können jedoch auch mehrere Fehlermikrofone 36 außerhalb des Gehäuses 14 angeordnet sein, wodurch eine möglichst genaue und räumlich umfassende Erfassung des nach erfolgter aktiver Geräuschunterdrückung noch auftretenden und/oder wahrnehmbaren mechanischen Betriebsgeräusches 32 des Antriebs 10 ermöglicht wird. Die Einbeziehung der akustischen Fehlersignale in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals ermöglicht eine weitere Optimierung der aktiven Geräuschunterdrückung und eine weitere Reduktion der Geräuschemission des Antriebs 10.

[0047] In der Ausführungsform der Fig. 2 ist der Schallwandler 40 als Membranlautsprecher ausgebildet. Es sind mehrere Membranlautsprecher vorgesehen, welche im Gehäuse 14 des Antriebs 10 verteilt angeordnet sind. Die Membranlautsprecher 40 sind als Hochtonemitter und/oder Mitteltonemitter und/oder Tieftoneemitter ausgebildet, um eine optimale aktive Geräuschunterdrückung zu erreichen.

ckung zu gewährleisten.

[0048] Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Antriebs 10 für eine Schiebetür 12 eines Gebäudes.

[0049] Die Ausführungsform der Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 2 zum einen dadurch, dass der Schallwandler 40 als Körperschallwandler ausgebildet ist, welcher direkt an dem Gehäuse 14 anliegt und das Gehäuse 14 als Resonanzfläche zur Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals nutzt. Durch den Körperschallwandler 40 kann die große Resonanzfläche des Gehäuses 14 vorteilhaft ausgenutzt werden, um die Qualität der aktiven Geräuschunterdrückung weiter zu verbessern. Alternativ kann der Körperschallwandler 40 auch direkt an der Laufschiene 18 angeordnet sein, um das durch die Bewegung der Laufrolle 24 auf der Laufschiene 18 auftretende mechanische Betriebsgeräusch 32 direkt an der Entstehungsquelle zu neutralisieren.

[0050] Zum anderen sind in der Ausführungsform der Fig. 3 mehrere Referenzmikrofone 34 direkt auf der Laufschiene 18 angeordnet. Ein weiteres Referenzmikrofon 34 kann wie in der Ausführungsform der Fig. 2 zusätzlich in unmittelbarer Nähe oder Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung 20 angeordnet sein. Eine Anordnung der Referenzmikrofone 34 unmittelbar an der Laufschiene 18 ermöglicht die Aufnahme und/oder Neutralisation zumindest eines Teils des mechanischen Betriebsgeräusches 32 direkt oder nahe am Entstehungsort des Geräusches. Somit kann das an der Laufschiene 18 entstehende Geräusch in optimaler Weise unterdrückt oder neutralisiert werden.

[0051] Der Prozessor 38 der Ausführungsformen der Fig. 2 und Fig. 3 ist darüber hinaus dazu ausgebildet, eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal zu erzeugen und an den Schallwandler 40 zu übermitteln, welcher das akustische Tonsignal wiedergibt. Das akustische Tonsignal wird beispielsweise beim Öffnen und Schließen der Schiebetür 12 abgespielt und reduziert somit die Wahrnehmbarkeit des mechanischen Betriebsgeräusches 32 des Antriebs 10. Zudem kann durch ein harmonisches Tonsignal ein angenehmes Begehen der Schiebetür 12 bewirkt werden.

[0052] Das akustische Tonsignal kann als digitales Betriebsgeräusch ausgebildet sein, welches insbesondere als ein an die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und/oder Bewegungsrichtung der Schiebetür 12 angepasstes variierendes digitales Geräusch ausgebildet ist. Durch das digitale Betriebsgeräusch wird ein angenehmes Begehen der Schiebetür 12 bewirkt, was die Wertigkeit des Antriebs 10 und der damit verbundenen Schiebetür 12 erhöht.

[0053] Der Prozessor 38 kann das digitale Betriebsgeräusch dem Überlagerungssignal hinzuzufügen und als modifiziertes akustisches Überlagerungssignal an den Schallwandler 40 übermitteln. Da das modifizierte akustische Überlagerungssignal das mechanische Betriebs-

geräusch 32 mittels aktiver Geräuschunterdrückung minimiert und/oder neutralisiert, ist bei einer Wiedergabe des modifizierten akustischen Überlagerungssignals durch den Schallwandler 40 vor allem das digitale Betriebsgeräusch wahrnehmbar.

[0054] Der Antrieb 10 der Ausführungsformen der Fig. 2 und Fig. 3 weist eine nicht gezeigte Schnittstelle zur Anbindung des Antriebs 10 an ein digitales Gebäudenetz und/oder das Internet auf. Die Schnittstelle ermöglicht einen Datenaustausch mit dem Antrieb 10, wobei über die Schnittstelle insbesondere vorbestimmte Tonfolgen als digitales Betriebsgeräusch an den Prozessor 38 übermittelbar sind. Dadurch ist das digitale Betriebsgeräusch individualisierbar und jederzeit kundenspezifischen Anforderungen oder Vorlieben folgend anpassbar.

[0055] Es folgt eine Liste weiterer Ausführungsbeispiele:

Ausführungsbeispiel (1): Automatischer Antrieb (10) für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen, mit einer motorischen Antriebseinrichtung (20) und einer Steuerungseinrichtung (22) zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung (22), der Antrieb (10) zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34), zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) und einen Prozessor (38) aufweist,

wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) dazu ausgebildet ist, durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretende Geräusche (32) aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor (38) zu übermitteln,

wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, das akustische Referenzsignal von der zumindest einen akustischen Aufnahmeeinrichtung (34) zu empfangen und in ein akustisches Überlagerungssignal zu wandeln, welches eine zum akustischen Referenzsignal invertierte Phase aufweist, wobei der Prozessor (38) weiterhin dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal wiederzugeben und durch Überlagerung mit dem akustischen Referenzsignal durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche (32) zu minimieren und/oder zu neutralisieren.

Ausführungsbeispiel (2): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (1), wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) in der Nähe des Entstehungsortes der durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretenden Geräusche (32) angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel (3): Antrieb (10) nach Ausfüh-

rungsbeispiel (1) oder (2), wobei der Antrieb (10) ein Gehäuse (14) aufweist, in welchem die motorische Antriebseinrichtung (20) angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel (4): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (3), wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) in dem Innenraum (16) des Gehäuses (14), insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung (20), angeordnet ist und die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) in dem Innenraum (16) des Gehäuses (14), insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung (20), angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel (5): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (4), wobei der Antrieb (10) eine oder mehrere zusätzliche akustische Aufnahmeeinrichtungen (36) aufweist, welche außerhalb des Gehäuses (14), insbesondere an der Außenseite des Gehäuses (14), angeordnet und dazu ausgebildet sind, das aus der Überlagerung von akustischem Referenzsignal und akustischem Überlagerungssignal resultierende Geräusch aufzunehmen und als akustisches Fehlersignal an den Prozessor (38) zu übermitteln.

Ausführungsbeispiel (6): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (5), wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, das akustische Fehlersignal von der zumindest einen zusätzlichen akustischen Aufnahmeeinrichtung (36) zu empfangen und in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen.

Ausführungsbeispiel (7): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Prozessor (38) mit der Steuerungseinrichtung (22) der motorischen Antriebseinrichtung (20), insbesondere über eine Datenleitung, verbunden ist und dadurch Zugriff auf Steuerungsparameter des Antriebs (10) hat.

Ausführungsbeispiel (8): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (7), wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, aus den Steuerungsparametern des Antriebs (10) ein akustisches Erwartungssignal zu berechnen und dieses in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen.

Ausführungsbeispiel (9): Antrieb (10) nach einem der Ausführungsbeispiele (3) bis (8), wobei im Gehäuse (14) zumindest ein Beschleunigungssensor (42) zur Messung von Schwingungen angeordnet ist, wobei der zumindest eine Beschleunigungssensor (42) dazu ausgebildet ist, Beschleunigungsdaten an den Prozessor (38) zu übermitteln, und der Pro-

zessor (38) dazu ausgebildet ist, die von dem zumindest einen Beschleunigungssensor (42) übermittelten Beschleunigungsdaten in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals einzubeziehen.

Ausführungsbeispiel (10): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Prozessor (38) ein Digital Signal Processor (DSP) ist, welcher dazu ausgebildet ist, akustische Signale in Echtzeit zu verarbeiten und zu verändern.

Ausführungsbeispiel (11): Antrieb (10) nach einem der Ausführungsbeispiele (3) bis (10), wobei der Antrieb (10) mehrere akustische Aufnahmeeinrichtungen (34) aufweist, die im Innenraum (16) des Gehäuses (14) verteilt angeordnet sind und jeweils dazu ausgebildet sind, durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretende Geräusche (32) aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor (38) zu übermitteln, wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, die akustischen Referenzsignale (38) der mehreren akustischen Aufnahmeeinrichtungen (34) in die Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen.

Ausführungsbeispiel (12): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) als Membranlautsprecher ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiel (13): Antrieb (10) nach einem der Ausführungsbeispiele (1) bis (11), wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) als Körperschallwandler ausgebildet ist, welcher an dem Gehäuse (14) angeordnet ist, insbesondere an dem Gehäuse (14) anliegt, und das Gehäuse (14) als Resonanzfläche zur Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals nutzt.

Ausführungsbeispiel (14): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Antrieb (10) mehrere akustische Wiedergabeeinrichtungen (40) aufweist, die innerhalb des Gehäuses (14) und/oder an dem Gehäuse (14) verteilt angeordnet sind.

Ausführungsbeispiel (15): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei die mehreren akustischen Wiedergabeeinrichtungen (40) als Hochtonemitter und/oder Mitteltonemitter und/oder Tieftonemitter ausgebildet sind.

Ausführungsbeispiel (16): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Antrieb (10) als Antrieb für eine Schiebetür (12) ausgebildet ist, welche an einer Laufschiene (18) bewegbar gelagert ist und durch den Antrieb (10) ent-

lang der Laufschiene (18) bewegbar ist, wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) direkt auf der Laufschiene (18) angeordnet ist und/oder wobei die akustische Wiedergabeeinrichtung (40) unmittelbar an der Laufschiene (10) angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel (17): Automatischer Antrieb (10) für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen, mit einer motorischen Antriebseinrichtung (20) und einer Steuerungseinrichtung (22) zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung (20), wobei der Antrieb (10) zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) und einen Prozessor (38) aufweist, wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal zu erzeugen und an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und dass die akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das akustische Tonsignal wiederzugeben.

Ausführungsbeispiel (18): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (17), wobei das akustische Tonsignal als digitales Tonsignal ausgebildet ist, welches insbesondere als ein an die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und/oder Bewegungsrichtung der Tür oder des Fensters angepasstes variierendes digitales Geräusch ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiel (19): Antrieb (10) nach einem der Ausführungsbeispiele (1) bis (16) und Ausführungsbeispiel (17) oder (18), wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal dem Überlagerungssignal hinzuzufügen und als modifiziertes akustisches Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das modifizierte akustische Überlagerungssignal wiederzugeben.

Ausführungsbeispiel (20): Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Antrieb (10) eine Schnittstelle zur Anbindung an ein digitales Gebäudenetz und/oder das Internet aufweist.

Ausführungsbeispiel (21): Antrieb (10) nach Ausführungsbeispiel (20), wobei über die Schnittstelle vorbestimmte Tonfolgen an den Prozessor (38) übermittelbar sind.

Bezugszeichen

[0056]

10	Antrieb
12	Schiebetür
14	Gehäuse
15	Wand
5 16	Innenraum des Gehäuses
18	Laufschiene
20	motorische Antriebseinrichtung
22	Steuerungseinrichtung
24	Laufrolle
10 26	Rollenwagen
28	Flügel
30	Riementrieb
32	mechanisches Betriebsgeräusch
34	Referenzmikrofon
15 36	Fehlermikrofon
38	Prozessor
40	Schallwandler
42	Beschleunigungssensor

20

Patentansprüche

1. Automatischer Antrieb (10) für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen, mit einer motorischen Antriebseinrichtung (20) und einer Steuerungseinrichtung (22) zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung (22),

dadurch gekennzeichnet, dass

der Antrieb (10) zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34), zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) und einen Prozessor (38) aufweist,

wobei die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) dazu ausgebildet ist, durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretende Geräusche (32) aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor (38) zu übermitteln,

wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, das akustische Referenzsignal von der zumindest einen akustischen Aufnahmeeinrichtung (34) zu empfangen und in ein akustisches Überlagerungssignal zu wandeln, welches eine zum akustischen Referenzsignal invertierte Phase aufweist,

wobei der Prozessor (38) weiterhin dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und

wobei die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das akustische Überlagerungssignal wiederzugeben und durch Überlagerung mit dem akustischen Referenzsignal durch den Betrieb des Antriebs auftretende Geräusche (32) zu minimieren und/oder zu neutralisieren.

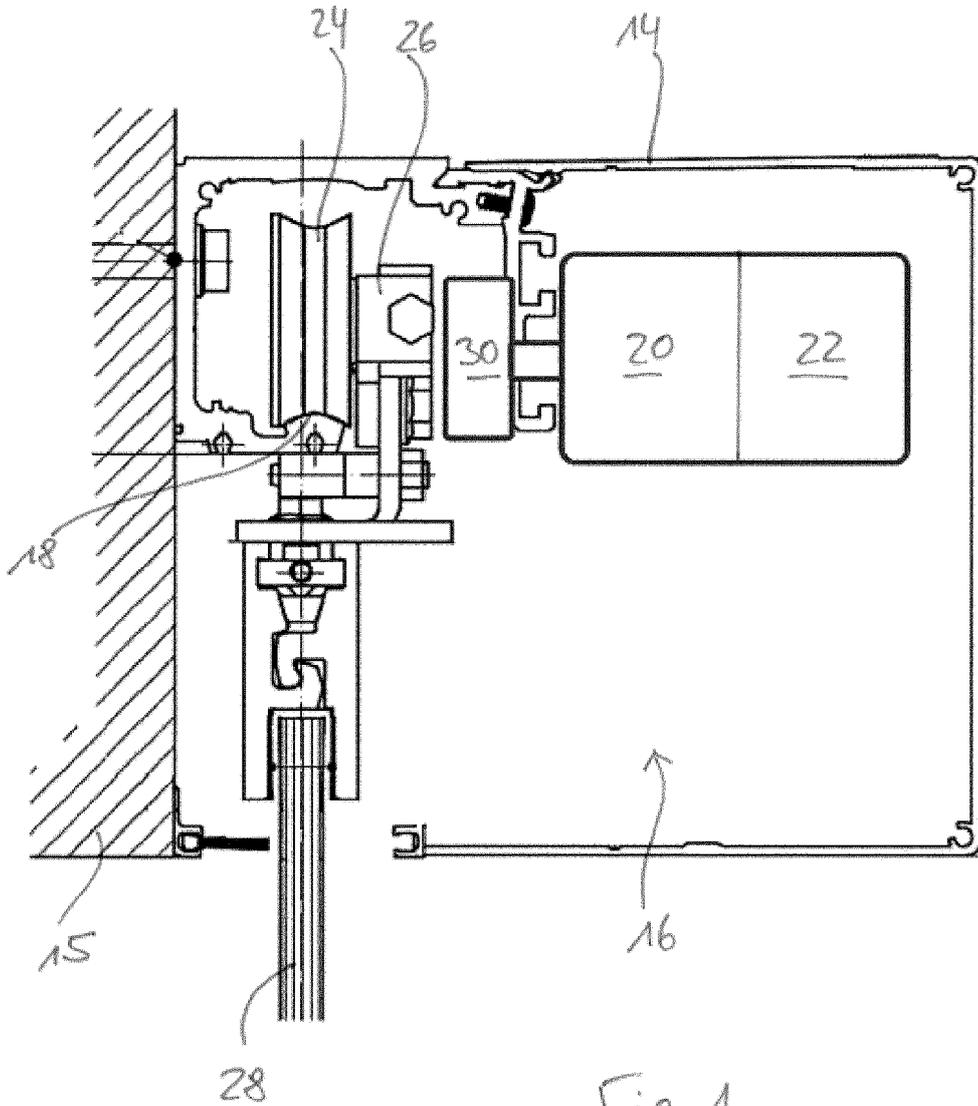
55

2. Antrieb (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) in der Nähe des Entstehungsortes der durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretenden Geräusche (32) angeordnet ist. 5
3. Antrieb (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (10) ein Gehäuse (14) aufweist, in welchem die motorische Antriebs- einrichtung (20) angeordnet ist. 10
4. Antrieb (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine akustische Auf- nahmeeinrichtung (34) in dem Innenraum (16) des Gehäuses (14), insbesondere in unmittelbarer Nachbarschaft der motorischen Antriebseinrichtung (20), angeordnet ist und die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) in dem Innenraum (16) des Gehäuses (14), insbesondere in unmittel- barer Nachbarschaft der motorischen Antriebsein- richtung (20), angeordnet ist, insbesondere wobei der Antrieb (10) eine oder mehrere zusätzliche akus- tische Aufnahmeeinrichtungen (36) aufweist, wel- che außerhalb des Gehäuses (14), insbesondere an der Außenseite des Gehäuses (14), angeordnet und dazu ausgebildet sind, das aus der Überlagerung von akustischem Referenzsignal und akustischem Überlagerungssignal resultierende Geräusch aufzu- nehmen und als akustisches Fehlersignal an den Prozessor (38) zu übermitteln, insbesondere wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, das akusti- sche Fehlersignal von der zumindest einen zusätz- lichen akustischen Aufnahmeeinrichtung (36) zu empfangen und in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubezie- hen. 15
20
25
30
35
5. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pro- zessor (38) mit der Steuerungseinrichtung (22) der motorischen Antriebseinrichtung (20), insbesondere über eine Datenleitung, verbunden ist und dadurch Zugriff auf Steuerungsparameter des Antriebs (10) hat, insbesondere wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, aus den Steuerungsparametern des Antriebs (10) ein akustisches Erwartungssignal zu berechnen und dieses in eine optimierte Berech- nung des akustischen Überlagerungssignals mit ein- zubeziehen. 40
45
6. Antrieb (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **da- durch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (14) zu- mindest ein Beschleunigungssensor (42) zur Mes- sung von Schwingungen angeordnet ist, wobei der zumindest eine Beschleunigungssensor (42) dazu ausgebildet ist, Beschleunigungsdaten an den Pro- zessor (38) zu übermitteln, und der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, die von dem zumindest einen Beschleunigungssensor (42) übermittelten Be- schleunigungsdaten in eine optimierte Berechnung des akustischen Überlagerungssignals einzubezie- hen. 5
7. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pro- zessor (38) ein Digital Signal Processor (DSP) ist, welcher dazu ausgebildet ist, akustische Signale in Echtzeit zu verarbeiten und zu verändern. 10
8. Antrieb (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **da- durch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (10) meh- rere akustische Aufnahmeeinrichtungen (34) auf- weist, die im Innenraum (16) des Gehäuses (14) ver- teilt angeordnet sind und jeweils dazu ausgebildet sind, durch den Betrieb des Antriebs (10) auftretende Geräusche (32) aufzunehmen und als akustisches Referenzsignal an den Prozessor (38) zu übermit- teln, wobei der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, die akustischen Referenzsignale (38) der mehreren akustischen Aufnahmeeinrichtungen (34) in die Be- rechnung des akustischen Überlagerungssignals mit einzubeziehen. 15
20
25
9. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu- mindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) als Membranlautsprecher ausgebildet ist, oder dass die zumindest eine akustische Wiedergabeein- richtung (40) als Körperschallwandler ausgebildet ist, welcher an dem Gehäuse (14) angeordnet ist, insbesondere an dem Gehäuse (14) anliegt, und das Gehäuse (14) als Resonanzfläche zur Wiedergabe des akustischen Überlagerungssignals nutzt. 30
35
10. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der An- trieb (10) mehrere akustische Wiedergabeeinrich- tungen (40) aufweist, die innerhalb des Gehäuses (14) und/oder an dem Gehäuse (14) verteilt ange- ordnet sind, insbesondere wobei die mehreren akus- tischen Wiedergabeeinrichtungen (40) als Hochto- nemitter und/oder Mitteltonemitter und/oder Tiefto- nemitter ausgebildet sind. 40
45
11. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der An- trieb (10) als Antrieb für eine Schiebetür (12) ausge- bildet ist, welche an einer Laufschiene (18) beweg- bar gelagert ist und durch den Antrieb (10) entlang der Laufschiene (18) bewegbar ist, wobei die zumin- dest eine akustische Aufnahmeeinrichtung (34) di- rekt auf der Laufschiene (18) angeordnet ist und/oder wobei die akustische Wiedergabeeinrich- tung (40) unmittelbar an der Laufschiene (10) ange- ordnet ist. 50
55

12. Automatischer Antrieb (10) für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen, mit einer motorischen Antriebseinrichtung (20) und einer Steuerungseinrichtung (22) zur Ansteuerung der motorischen Antriebseinrichtung (20), 5
dadurch gekennzeichnet, dass
- der Antrieb (10) zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) und einen Prozessor (38) aufweist, wobei 10
 der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal zu erzeugen und an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und dass die akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das akustische Tonsignal wiederzugeben. 15
13. Antrieb (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das akustische Tonsignal als digitales Tonsignal ausgebildet ist, welches insbesondere als ein an die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und/oder Bewegungsrichtung der Tür oder des Fensters angepasstes variierendes digitales Geräusch ausgebildet ist. 20
 25
14. Antrieb (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und Anspruch 12 oder Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prozessor (38) dazu ausgebildet ist, zumindest eine vorbestimmte Tonfolge als akustisches Tonsignal dem Überlagerungssignal hinzuzufügen und als modifiziertes akustisches Überlagerungssignal an die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) zu übermitteln, und die zumindest eine akustische Wiedergabeeinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, das modifizierte akustische Überlagerungssignal wiederzugeben. 30
 35
15. Antrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (10) eine Schnittstelle zur Anbindung an ein digitales Gebäudenetz und/oder das Internet aufweist, insbesondere wobei über die Schnittstelle vorbestimmte Tonfolgen an den Prozessor (38) übermittelbar sind. 40
 45

50

55



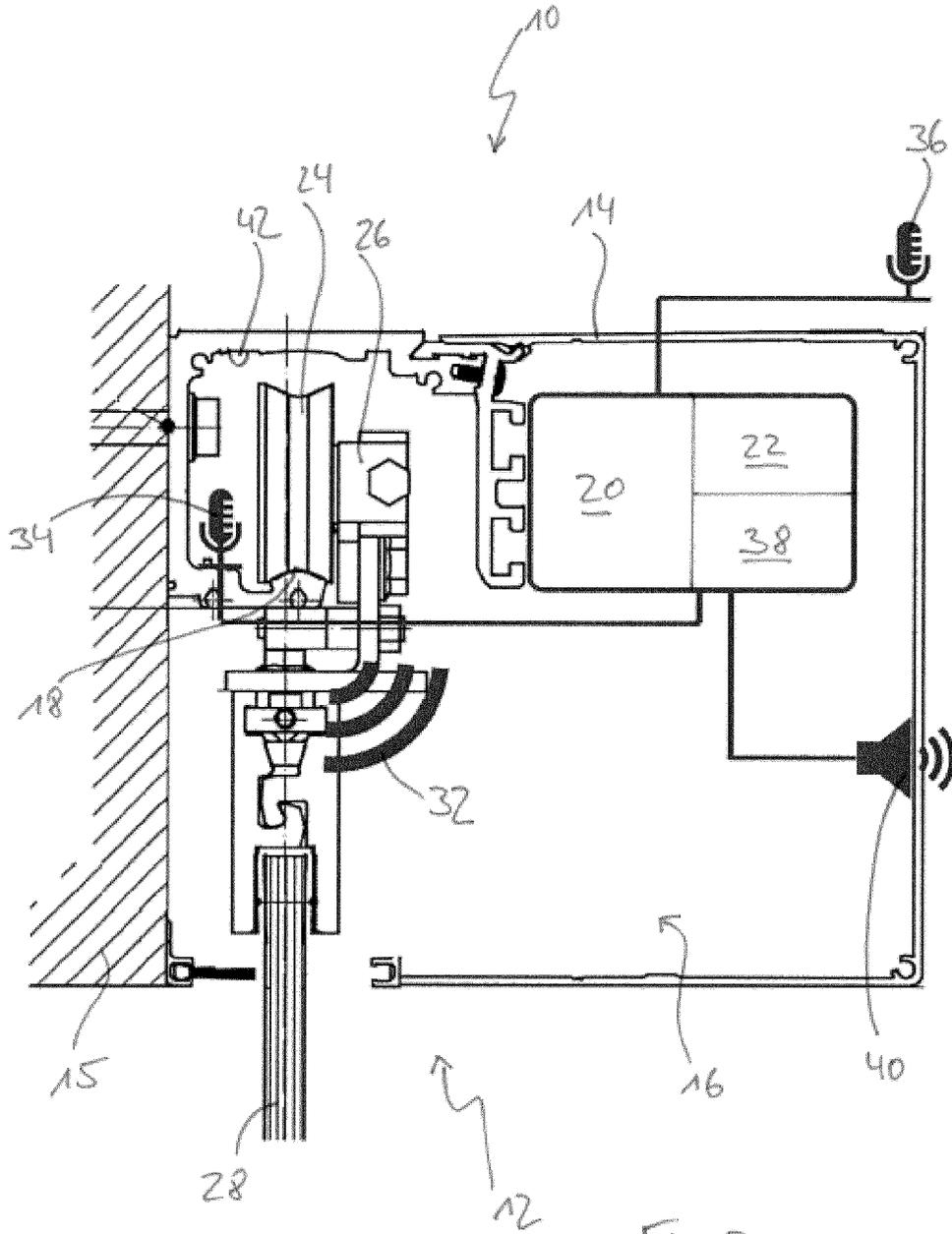


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 5401

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	JP 2003 314163 A (BUNKA SHUTTER) 6. November 2003 (2003-11-06) * Absätze [0001], [0007] - [0026]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. E05F15/603 E05F15/632 E05F15/71 G10K11/178
X	DE 10 2016 223701 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 30. Mai 2018 (2018-05-30) * Absätze [0008], [0020], [0021], [0032], [0040] - [0042], [0048], [0049], [0051], [0052], [0053], [0058], [0059]; Abbildungen 1-3, 8 *	1-5, 7, 9, 11-13	ADD. E05D15/06
X	DE 10 2021 203033 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE SE & CO KG BAMBERG [DE]) 29. September 2022 (2022-09-29) * Absätze [0001], [0006], [0041] - [0057]; Abbildungen 1-3 *	1-6, 8-10, 12, 13	
X	KR 2016 0119708 A (UNIV INCHEON IND ACAD COOP FOUND [KR]) 14. Oktober 2016 (2016-10-14) * Absätze [0046] - [0056]; Abbildungen 1-3 *	1-6, 9, 12, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05F E05D E06B G10K
X	JP S62 101787 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 12. Mai 1987 (1987-05-12) * Abbildung 1 *	12, 13, 15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2024	Prüfer Rémondot, Xavier
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 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 (F04C03)

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

EP 24 17 5401

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.

27-09-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2003314163 A	06-11-2003	KEINE	

15	DE 102016223701 A1	30-05-2018	DE 102016223701 A1 WO 2018099890 A1	30-05-2018 07-06-2018

	DE 102021203033 A1	29-09-2022	DE 102021203033 A1 DE 112022000741 A5 WO 2022200024 A1	29-09-2022 16-11-2023 29-09-2022
20	-----			
	KR 20160119708 A	14-10-2016	KEINE	

	JP S62101787 A	12-05-1987	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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