

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 700 930 B1**

(51) Int. Cl.: **F16K 31/04** (2006.01)
F16K 1/18 (2006.01)
F24F 13/14 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01502/07

(22) Anmeldedatum: 27.09.2007

(24) Patent erteilt: 15.11.2010

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2010

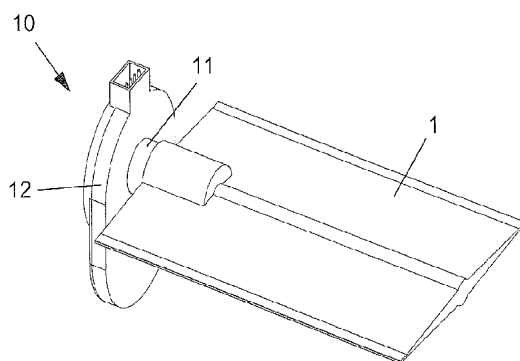
(73) Inhaber:
Saia-Burgess Murten AG, Bahnhofstrasse 18
3280 Murten (CH)

(72) Erfinder:
Yvan Bourqui, 1720 Corminboeuf (CH)

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(54) **Aktuator zum Schwenken einer Klappe und Anordnung mit einem derartigen Aktuator.**

(57) Der Aktuator zum Schwenken einer zur Regulierung eines Luftstromes dienenden Klappe (1) umfasst einen Elektromotor und ein daran gekoppeltes Getriebe, welches an die Klappe koppelbar ist. Der Elektromotor ist in eine in der Klappe gebildete Ausnehmung einfügbar, während das Getriebe ausserhalb der Ausnehmung angeordnet ist, wenn der Elektromotor in die Ausnehmung eingefügt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Aktuator zum Schwenken einer Klappe und eine Anordnung mit einem derartigen Aktuator und mit einer Klappe.

[0002] Derartige Aktuatoren und Anordnungen werden dazu verwendet, einen in der Klima-, Heizungs- und/oder Lüftungsanlage erzeugten Luftstrom zu regulieren, indem die Klappe geschwenkt wird.

[0003] Soll möglichst viel Platz für die Luftströmungskanäle vorgesehen werden, so ist der für die anderen Teile zur Verfügung stehende Platz entsprechend eingeschränkt. Es wird daher unter anderem versucht, den Aktuator möglichst klein auszugestalten und/oder platzsparend anzuordnen. Dabei besteht die Schwierigkeit, dass der Elektromotor des Aktuators eine minimale Grösse aufweisen muss, um das erforderliche Drehmoment erzeugen zu können, und zusammen mit dem Getriebe geometrisch sinnvoll, kompakt, stabil wie auch kostengünstig auszulegen ist.

[0004] Aus der DE 10 024 692 A1 ist eine Anordnung mit einem Aktuator bekannt, der ausserhalb der Klappe montiert ist und ein Gehäuse aufweist, dessen Ausdehnung in Richtung der Klappe im Wesentlichen durch die Höhe des Elektromotors gegeben ist. Der Aktuator hat den Nachteil, dass er relativ viel Platz neben der Klappe benötigt.

[0005] Aus der DE 10 004 795 C1 ist eine Anordnung bekannt, bei welcher der gesamte Aktuator so in die Klappe integriert ist, dass sich zwischen dem Elektromotor und der Klappe ein Untersetzungsgetriebe in Form eines Well-Getriebes befindet. Eine ähnliche Anordnung ist aus der EP 1 418 069 A1 bekannt, wobei das Untersetzungsgetriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist. Eine weitere Anordnung mit einem in der Klappe integrierten Aktuator ist aus der DE 10 024 691 A1 bekannt. Das Integrieren des gesamten Aktuators in die Klappe hat verschiedene Nachteile:

- Das integrierte Getriebe nimmt einen zusätzlichen Raum im Strömungskanal ein und beeinflusst dadurch die Luftströmung.
- Der Spielraum bei der Dimensionierung des integrierten Aktuators ist eingeschränkt. Weist z.B. das Getriebe Zahnräder auf, so kann deren Durchmesser nicht beliebig gross gewählt werden, ohne die Luftströmung im Strömungskanal zusätzlich zu behindern.
- Die verwendbaren Getriebe sind relativ aufwändig und teuer, insbesondere, wenn es Planetengetriebe sind.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Aktuator sowie die Anordnung mit einem Aktuator und einer Klappe so zu verbessern, dass die Luftströmung in vermindertem Masse beeinflusst wird und in der Gestaltung des Getriebes mehr Freiheiten gegeben sind.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Aktuator gemäss Anspruch 1 sowie durch eine Anordnung gemäss Anspruch 10 gelöst. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungen an.

[0008] Der erfindungsgemässe Aktuator sowie die erfindungsgemässe Anordnung haben u.a. den Vorteil, dass durch ein Integrieren des Elektromotors in die Klappe und ein externes Anordnen des Getriebes einerseits die Luftströmung kaum beeinflusst wird und andererseits keine wesentlichen Einschränkungen in der Gestaltung des Getriebes in Kauf genommen werden müssen. Insbesondere ist eine sehr flache Konstruktion des Getriebes möglich.

[0009] Weitere Konstruktionsmerkmale und deren Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und Figuren eines erfindungsgemässen Ausführungsbeispiels. Es zeigen

Fig. 1 eine Anordnung mit einer Klappe und einem erfindungsgemässen Aktuator in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 einen axialen Schnitt der Anordnung gemäss Fig. 1, wobei die Klappe nur teilweise und die Statorbleche und Spulen nicht dargestellt sind, und

Fig. 3 eine geschnittene Detailansicht des Elektromotors des Aktuators gemäss Fig. 2.

[0010] Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Anordnung umfasst eine Klappe 1, welche um eine Schwenkachse 2 schwenkbar ist, und einen Aktuator 10, welcher an die Klappe 1 gekoppelt ist.

[0011] Die Klappe 1 dient zur Regulierung des Luftstromes und ist in einem Luftführungskanal einsetzbar, welcher z.B. Teil einer Klima-, Heizungs- und/oder Lüftungsanlage ist, wie sie in Kraftfahrzeugen verwendet werden.

[0012] Die Klappe 1 weist eine Ausnehmung in Form eines Hohlraumes 3 auf, welcher sich in Richtung der Schwenkachse 2 erstreckt. Der Hohlraum 3 ist im Wesentlichen zylindrisch und weist einen Boden mit einer Vertiefung 4 auf.

[0013] Der Aktuator 10 umfasst ein Gehäuse, welches sich aus einem Motorengehäuse 11 und einem damit fest verbundenen Getriebegehäuse 12 zusammensetzt. Das Motorengehäuse 11 ist Teil eines Elektromotors mit einem Rotor 13. Im Getriebegehäuse 12 befindet sich ein Getriebe mit Getriebegliedern in Form von Zahnrädern 31, 32.

[0014] Der Elektromotor ist in der Klappe 1 integriert, indem das Motorengehäuse 11 in die Ausnehmung 3 eingefügt ist, während das Getriebe 31, 32 und das Getriebegehäuse 12 ausserhalb der Ausnehmung 3 angeordnet sind. Dies ist unabhängig von der Winkellage der Klappe 1 der Fall, d.h. bei jedem Winkel, um welchen die Klappe 1 geschwenkt ist, befindet sich der Elektromotor innerhalb der Ausnehmung 3 und das Getriebe 31, 32 ausserhalb der Ausnehmung 3.

[0015] Das Motorengehäuse 11 ist von im Wesentlichen zylindrischer Gestalt und weist eine schlanke, längliche Form auf. Das Getriebegehäuse 12 hingegen ist ausladend und flach aufgebaut. Aufgrund der schlanken und langen Geometrie des Motorengehäuses 11 wird die im Betrieb auftretende Luftzirkulation nur minimal behindert.

[0016] Bezeichnet A1 die Abmessung des Motorengehäuses 11 in Richtung der Schwenkachse 2 und A2 die Abmessung des Getriebegehäuses 12 in Richtung der Schwenkachse 2, so ist A1 grösser als A2. Vorzugsweise ist A1 mindestens so gross wie das Doppelte von A2. Im vorliegenden Beispiel liegt A2 im Bereich von zwei Zahnradstärken, sodass das Getriebegehäuse 12 besonders flach ist.

[0017] Bezeichnet B1 die Abmessung des Motorengehäuses 11 quer zur Richtung der Schwenkachse 2 und B2 die Abmessung des Getriebegehäuses 12 quer zur Richtung der Schwenkachse 2, so ist B1 kleiner als B2. Vorzugsweise ist B1 höchstens so gross wie die Hälfte von B2.

[0018] Der im Motorengehäuse 11 angeordnete Elektromotor ist als sogenannter Tin-Can-Motor aufgebaut. Das Motorengehäuse 11 ist aus Metall, welches magnetisierbar ist, um den Rückschluss des magnetischen Kreises zu gewährleisten.

[0019] Der Rotor 13 umfasst einen permanentmagnetischen Ring 13a mit Nord- und Südpolen, die abwechselnd in Umfangsrichtung des Ringes 13a angeordnet sind. Der Ring 13a ist fest mit einer Nabe 13b verbunden, die eine Vertiefung 13c aufweist, welche ein vom Ring 13a beabstandetes Kragenteil 13d umgibt. In die Vertiefung 13c ist ein Lager 15 zur drehbaren Lagerung des Rotors 13 eingelassen. Das Lager 15 ist in Form einer Buchse ausgebildet, welche drehfest mit der Nabe 13b verbunden ist. Als Lager 15 eignet sich u.a. ein Sinterlager.

[0020] Der Stator des Elektromotors ist so ausgebildet, dass mittels einer geeigneten Steuerung Nord- und Südpole derart in veränderlicher Weise erzeugbar sind, dass der Rotor 13 gedreht wird. Der Elektromotor umfasst einen Spulenkörper 14. Dieser ist aus Kunststoff und weist ringförmige Aussparungen 14a auf, in welche Spulen 18 aufgenommen sind, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist. In dieser Figur sind auch Statorbleche 19 gezeigt. Diese verlaufen ringförmig um die Rotationsachse des Rotors 13 und weisen abgewinkelte Zähne 19a zur Polbildung auf. Die Statorbleche 19 sind im Spulenkörper 14 eingegossen.

[0021] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Elektromotor als doppelstöckiger Tin-Can-Motor ausgebildet, um ein höheres Drehmoment erzeugen zu können. Zu diesem Zweck sind insgesamt vier Spulen 18 und vier Zahnreihen 19 vorgesehen, die in der Längsrichtung des Rotors 13 versetzt angeordnet sind. Dadurch weist der Elektromotor eine besonders schmale Geometrie auf. Je nach dem Anwendungszweck und/oder den Anforderungen des Elektromotors ist es natürlich auch möglich, eine andere Anzahl von Spulen 18 und Zahnreihen 19 oder anstelle eines Tin-Can-Motors einen anderen Motorentyp vorzusehen.

[0022] Wie Fig. 2 zeigt, weist der Spulenkörper 14 eine Erhebung auf, in welche eine Lagerbuchse 16 eingelassen ist und welche in eine in der Nabe 13b gebildete Vertiefung 13e eintaucht. Die Lagerbuchse 16 ist drehfest mit dem Spulenkörper 14 verbunden und z.B. als Sinterlager ausgebildet.

[0023] Zentral durch den Motor 11, 13, 14, 18, 19 hindurch verläuft eine Welle 20, welche relativ zum Gehäuse 11, 12 sowie relativ zum Rotor 13 und Stator 19 drehbar gelagert ist. Zur Lagerung der Welle 20 dient die Lagerbuchse 16 sowie ein Lager 17, welches im Getriebegehäuse 12 in Form eines Gleitlagers ausgebildet ist. Das erste Ende der Welle 20 ist im Lager 17 gelagert, während das zweite Ende der Welle 20 durch eine Öffnung 11a im Motorengehäuse 11 hindurchgeführt und drehfest mit einem Kupplungsteil 21 verbunden ist.

[0024] Das Kupplungsteil 21 taucht in die Vertiefung 4 der Klappe 1 ein und ist mit dieser drehfest verbunden. Zu diesem Zweck weist das Kupplungsteil 21 Aussenflächen auf, welche als Mehrkant ausgebildet sind und an dazu komplementäre, in der Vertiefung 4 ausgebildete Innenflächen anliegen.

[0025] Zur Kopplung der Zahnräder 31 und 32 an den Rotor 13 dient ein Ritzel 30, welches drehfest mit dem Rotor 13 verbunden ist. Zu diesem Zweck weist das Ritzel 30 ein trichterförmiges Ende auf, welches das Kragenteil 13d des Rotors 13 umgreift.

[0026] Das Getriebe 31, 32 ist als Untersetzungsgetriebe ausgebildet. Das erste Zahnrad 31 ist um eine im Getriebegehäuse 12 befestigte Achse 33 drehbar, deren Längsrichtung parallel zur Schwenkachse 2 ausgerichtet ist. Das Zahnrad 31 weist eine erste, auf einem ersten Kreis angeordnete Verzahnung 31a auf, mit welcher das Ritzel 30 in Eingriff steht, sowie eine zweite, auf einem zweiten Kreis angeordnete Verzahnung 31b, welche mit der Verzahnung 32a des zweiten Zahnrads 32 in Eingriff steht. Der Durchmesser des ersten Kreises ist grösser als der Durchmesser des zweiten Kreises. Das zweite Zahnrad 32 ist drehfest mit der Welle 20 verbunden und somit um eine Drehachse drehbar, welche parallel zur Schwenkachse 2 verläuft.

[0027] Das Getriebegehäuse 12 weist ein einteilig angeformtes Steckergehäuse 12a auf, in welches der Stecker eines Kabels einfügbar ist, um den Aktuator 10 mit Energie zu versorgen und/oder Signale zu übertragen.

[0028] Das Getriebegehäuse 12 ist aus einem gängigen Material, z.B. Kunststoff, gefertigt. Das Motorengehäuse 11 besteht im vorliegenden Beispiel aus Metall.

[0029] Zur Montage des Aktuators 10 wird das Motorengehäuse 11 in den Hohlraum 3 der Klappe 1 eingefügt, sodass das Kupplungsteil 21 in die Vertiefung 4 greift, und das Gehäuse 11, 12 ortsfest angebracht. Stator 19 und Lagerbuchse 16

befinden sich dann ebenfalls in einer ortsfesten Lage. Bei der Betätigung des Aktuators 10 wird das vom Rotor 13 erzeugte Drehmoment wie folgt auf die Klappe 1 übertragen: Eine Drehung des Rotors 13 verursacht eine entsprechende Drehung des Ritzels 30. Dieses versetzt das erste Zahnrad 31 in Rotation, welches das zweite Zahnrad 32 antreibt. Dieses bewirkt eine Drehung der Welle 20, wodurch die Klappe 1 aufgrund des Kupplungsteils 21 ebenfalls mitbewegt wird.

[0030] Damit die Klappe 1 bei der Bewegung nicht am Motorengehäuse 11 entlangschleift, ist die Abmessung B1 etwas kleiner als die Abmessung des Hohlraums 3 gewählt.

[0031] Aus den oben dargestellten Massnahmen ergeben sich u.a. folgende Vorteile:

- Die Raumaussnutzung ist optimiert, indem der Motor zumindest teilweise innerhalb der axialen Länge der Klappe angeordnet und so in diese integriert ist, während das Getriebe extern angeordnet ist. Das Motorengehäuse ist in der Form eines langen und schlanken Körpers gestaltbar, sodass der Motor die Luftströmung um die Klappe kaum beeinflusst.
- Das Getriebe ist axial versetzt zum Motor angeordnet, sodass im Getriebegehäuse quer zur Achsenrichtung kein Platz für den Motor vorzusehen ist. Das Getriebegehäuse kann dadurch besonders flach konstruiert werden. Auch bei einem einfachen Aufbau des Getriebes, z.B. bei Verwendung von einfachen Zahnrädern, ist ein hohes Untersetzungsverhältnis möglich.
- Die Anordnung mit internem Motor und externem Getriebe bietet eine einfache und kostengünstige Lösung zum Schwenken der Klappe und ist besonders vorteilhaft bei den konstruktiven Vorgaben von typischen Klima-, Heizungs- und/oder Lüftungsanlagen.

[0032] Aus der vorangehenden Beschreibung sind dem Fachmann zahlreiche Abwandlungen zugänglich, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, der durch die Ansprüche definiert ist.

[0033] So braucht der Elektromotor nicht unbedingt so aufgebaut sein, wie in Fig. 2 dargestellt. Zum Schwenken der Klappe 1 sind eine Vielzahl von Elektroantrieben geeignet, insbesondere Elektromotoren mit einer Steuerung zum schrittweisen Antreiben des Rotors wie z.B. Schrittmotoren oder bürstenlose Gleichstrommotoren.

[0034] Der Rückschluss des magnetischen Kreises muss bei alternativem Motorenkonzept nicht unbedingt mittels des Motorengehäuses des Elektromotors gebildet werden. Je nach Art des verwendeten Elektromotors kann das Motorengehäuse z.B. auch lediglich zum Schutz dienen und aus Kunststoff, Metall und/oder einem anderen gängigen Material gefertigt sein.

[0035] Das Getriebe braucht nicht genau zwei Zahnräder aufzuweisen, sondern ist je nach dem Anwendungszweck angepasst. So kann das Getriebe ein, zwei oder mehr Zahnräder und/oder auch andere Getriebeglieder aufweisen.

[0036] Optional kann der Aktuator so ausgebildet sein, dass im Bedarfsfall – beispielsweise zum Zwecke der Reparatur oder der Anpassung – das Getriebe 31, 32 entfernbar ist, selbst wenn dabei das Motorengehäuse 11 in der Ausnehmung 3 der Klappe 1 verbleibt. Zu diesem Zweck kann das Getriebegehäuse 12 mit einem abnehmbaren Gehäusedeckel versehen sein.

Patentansprüche

1. Aktuator zum Schwenken einer zur Regulierung eines Luftstromes dienenden Klappe, mit einem Elektromotor und einem daran gekoppelten Getriebe, welches an die Klappe koppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) in eine in der Klappe (1) gebildete Ausnehmung (3) einfügbar ist und dass das Getriebe (31, 32) ausserhalb der Ausnehmung angeordnet ist, wenn der Elektromotor in die Ausnehmung eingefügt ist.
2. Aktuator nach Anspruch 1, wobei der Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) ein Motorengehäuse (11) umfasst und das Getriebe (31, 32) in einem Getriebegehäuse (12) angeordnet ist, wobei sich das Motorengehäuse (11) und das Getriebegehäuse (12) in eine erste Abmessungsachse erstrecken, welche der Schwenkachse (2) entspricht, um welche die Klappe (1) schwenkbar ist, wenn der Elektromotor in die Ausnehmung (3) eingefügt ist und wobei vorzugsweise das Getriebegehäuse und/oder Motorengehäuse in Bezug auf die Klappe ortsfest anbringbar ist bzw. sind.
3. Aktuator nach Anspruch 2, wobei das Getriebegehäuse (12) in Richtung der ersten Abmessungsachse (2) eine kleinere Abmessung (A2) aufweist als das Motorengehäuse (11) und vorzugsweise höchstens gleich der Hälfte der Abmessung (A1) des Motorengehäuses ist.
4. Aktuator nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Getriebegehäuse (12) quer zur ersten Abmessungsachse (2) eine grössere Abmessung (B2) aufweist als das Motorengehäuse (11) und vorzugsweise mindestens gleich dem Doppelten der Abmessung (B1) des Motorengehäuses ist.
5. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) einen um eine Rotationsachse drehbaren Rotor (13) aufweist und in der Achsenrichtung der Rotationsachse versetzt zum Getriebe (31, 32) angeordnet ist.
6. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer drehbaren Welle (20), mittels welcher das Getriebe (31, 32) an die Klappe (1) koppelbar ist.

7. Aktuator nach Anspruch 6, wobei die Welle (20) relativ zum Stator (19) und Rotor (13) des Elektromotors (11, 13, 14, 18, 19) drehbar gelagert ist, und vorzugsweise der Rotor (13) ein Lager (15) zur Lagerung der Welle aufweist.
8. Aktuator nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Welle (20) durch den Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) hindurch verläuft und an dem einen Ende der Welle ein Getriebeglied (32) des Getriebes (31, 32) befestigt ist und das andere Ende (21) der Welle drehfest mit der Klappe (1) verbindbar ist.
9. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Getriebe (31, 32) ein Untersetzungsgetriebe ist und/oder drehbare Zahnräder aufweist (31, 32).
10. Anordnung mit einer Klappe zur Regulierung eines Luftstromes und einem Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Schwenken der Klappe, wobei der Aktuator einen Elektromotor und ein daran gekoppeltes Getriebe aufweist und wobei der Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) in eine in der Klappe (1) gebildeten Ausnehmung (3) eingefügt ist und das Getriebe (31, 32) ausserhalb der Ausnehmung angeordnet ist.
11. Anordnung nach Anspruch 10, mit einer Welle (20), die durch den Elektromotor (11, 13, 14, 18, 19) hindurch verläuft und koaxial zur Schwenkachse (2) der Klappe (1) angeordnet ist.
12. Anlage, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, welche einen Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, eine Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 11 oder beides umfasst und zu mindestens einem der folgenden Zwecke dient: Klimatisierung, Heizung, Lüftung.

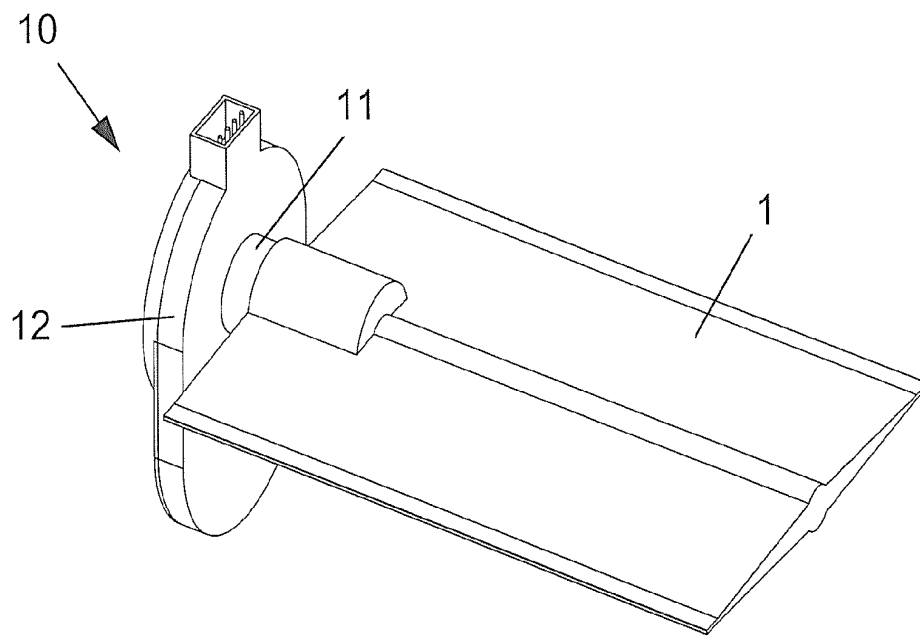


FIG. 1

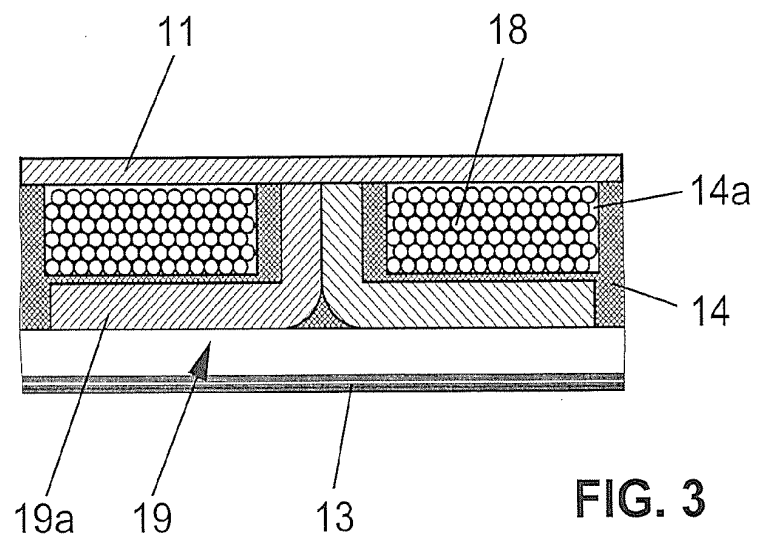


FIG. 3

