



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **B66B 23/02**

(21) Anmeldenummer: **02000210.1**

(22) Anmeldetag: **10.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Wozniak, Thaddäus**
22115 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Baronetzky, Klaus, Dipl.-Ing.**
Splanemann Reitzner
Baronetzky Westendorp
Patentanwälte
Rumfordstrasse 7
80469 München (DE)

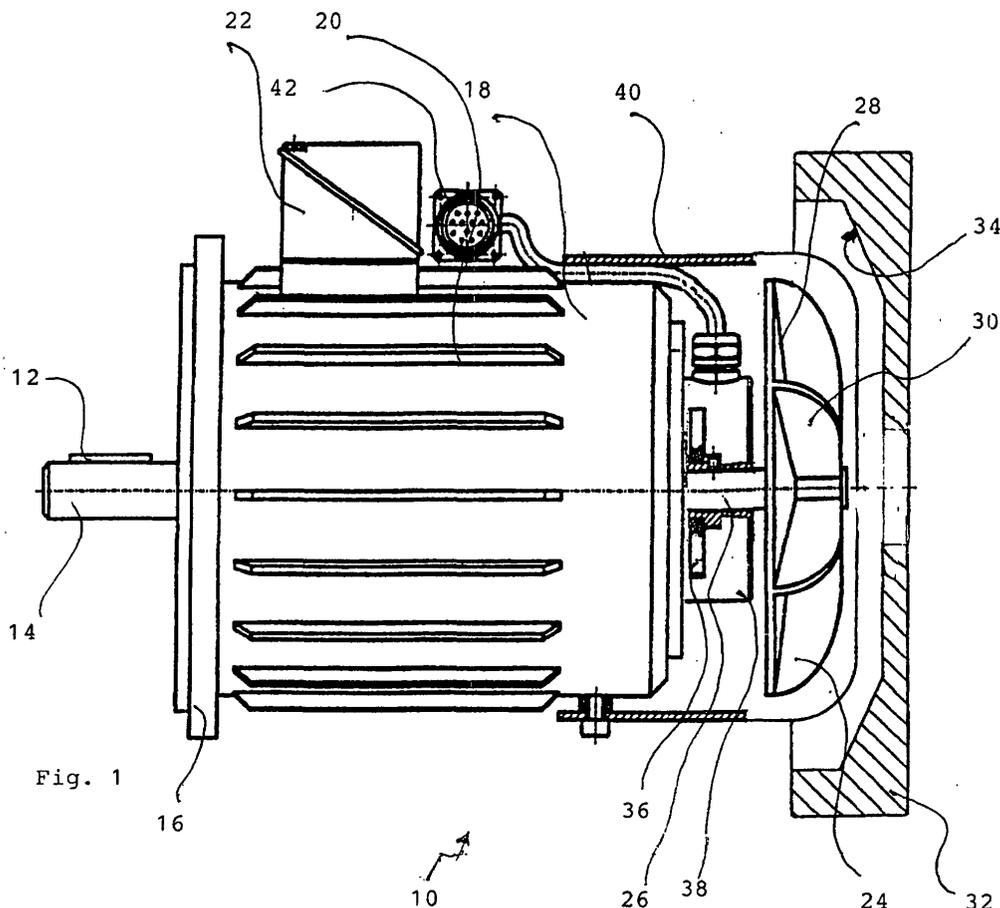
(30) Priorität: **25.01.2001 DE 20101326 U**

(71) Anmelder: **Thyssen Fahrtruppen GmbH**
22113 Hamburg (DE)

(54) **Anordnung eines Elektromotors für Fahrtrepppe oder Fahrsteig**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fahrtrepppe oder einen Fahrsteig mit einem Elektromotor (10) für den Antrieb des Stufen- oder Palettenbandes, der an seiner

Antriebswelle (14) ein Gebläserad (24) aufweist. Ein Drehimpulsgeber (36), der zwischen Gebläserad (24) und Motorgehäuse (18) angebracht ist, erfasst die Drehzahl des Motors.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Es ist bekannt, Fahrtreppen oder Fahrsteigen mit Elektromotoren auszurüsten, die das Stufen- oder Palettenband antreiben. Aufgrund der erforderlichen Nennleistung müssen die Elektromotoren gekühlt werden. Eine reine Konvektionskühlung reicht regelmäßig nicht aus, zumal die Elektromotoren häufig in recht engen Schächten unterhalb des Einstiegs- oder Ausstiegsbereichs der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs angebracht werden. Daher werden die Elektromotoren regelmäßig mit Gebläserädern ausgestattet, die eine Zwangskühlung des Elektromotors vornehmen.

[0003] Es ist erforderlich, die Drehzahl der für den Antrieb des Stufen- oder Palettenbands verwendeten Motoren auf einem voreingestellten Wert zu halten. Ferner muss eine etwaige Überdrehzahl beim Versagen der Regelung erfasst und eine umgehende Abschaltung des Fahrtreppenmotors eingeleitet werden. Hierzu ist es vorgeschlagen worden, außen an dem als Ringläufer ausgebildeten Gebläserad einen Sensor anzubringen, dessen Signalabgabefrequenz der Drehzahl des Elektromotors entspricht.

[0004] Nachteilig hierbei ist es, dass der Sensor bei dieser Lösung zwar außerhalb des direkten Gebläseluftstroms angeordnet ist, dem Sensor aber aufgrund der durch das Gebläse erzeugten Luftströmung Fremdpartikel zugeführt werden können, die zu einem Versagen des Sensors führen können. Auch ein Ausbleiben des Sensorsignals führt aber zur Notabschaltung der Fahrtreppe, nachdem in diesem Zustand keine Überdrehzahlüberwachung mehr vorgenommen werden kann. Außerdem weist die vorgeschlagene Lösung einen recht hohen Wartungsaufwand auf und bedarf auch der genauen Justierung zwischen Geberelement und Sensor.

[0005] Ferner ist es auch bekannt geworden, den Antriebsstrom des Elektromotors für den Antrieb der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs zu erfassen und auszuwerten. Eine derartige Lösung ist beispielsweise aus der DE-A1-195 40 415 zu entnehmen. Diese Lösung ist zwar im Grunde zur Personenerfassung gut geeignet. Die reine Stromerfassung des Antriebsmotors erlaubt jedoch nicht das Konstanthalten der Fahrtgeschwindigkeit der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs, nachdem die Stromaufnahme unter anderem auch vom Verschleißzustand, insbesondere dem Bewegungswiderstand des Stufenbandes oder des Palettenbandes, abhängt. Auch wenn eine derartige Lösung insofern ohne verschmutzungsträchtigen Sensor arbeiten könnte, ist die mit einer derartigen Lösung mögliche Fahrtgeschwindigkeits-Grobregelung nicht ausreichend.

[0006] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, der eine verbesserte Fahrtgeschwindigkeitsregelung bietet, wobei

dennoch die Wartungsintensität reduziert sein soll.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung erlaubt es mit ausgesprochen einfachen Mitteln, die Störungsempfindlichkeit der Drehzahlerfassung deutlich herabzusetzen. Durch einen kurzbauenden und kompakten Drehimpulsgeber, der kurzerhand auf die Motorwelle dem Motorgehäuse unmittelbar benachbart aufgesteckt wird, also vor dem Aufstecken des Gebläserads, lässt sich die Drehzahlerfassung geschützt und staubsicher vornehmen, so dass die Störanfälligkeit drastisch reduziert ist. Handelsübliche Gebläseräder weisen üblicherweise eine glatte Unterseite auf, nachdem ihnen benachbart ohnehin die Stirnwand des Motors vorgesehen ist und mit dem Gebläserad hauptsächlich der Bereich der Statorwicklung, also der zylindrische Bereich des Motorgehäuses, gekühlt werden muss. Dieser Bereich weist bei Elektromotoren dementsprechend auch regelmäßig die Kühlrippen auf.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es auch möglich, die verschmutzungsunempfindliche und kompakte Drehzahlregelung über den aufgesteckten Drehimpulsgeber zwischen Gebläsegehäuse und Gebläserad nachzurüsten. Der Drehimpulsgeber kann flachbauend ausgebildet sein, wobei im Extremfall auch eine Bauhöhe von lediglich 5 mm ausreichend ist und eine Bauhöhe von 15 mm in allen Fällen ausreicht. Bevorzugt wird dann eine Schürze an dem Motorgehäuse angebracht, die den Bereich des Drehimpulsgebers umgibt und gegen Luftströmungen absichert.

[0010] Der Drehimpulsgeber kann in beliebiger geeigneter Weise ausgestaltet sein. Als besonders schmutz-unempfindlich haben sich Hallsensoren erwiesen, die auf Permanentmagneten ansprechen, die auf einem auf die Motorwelle aufgesteckten kleinen Kunststoffring angebracht sind. Bei dieser Lösung ist auch der Drehradius und damit die Drehgeschwindigkeit der Geberelemente, also z.B. der Permanentmagneten, ausgesprochen gering und jedenfalls deutlich geringer als bei Anbringung an einem Gebläserad-Außenring. Maßnahmen, um der Unwucht zu begegnen, können so entfallen. Auch muss keine Justierung vorgenommen werden, nachdem der Drehimpulsgeber als vorgefertigte Komplettseinheit lediglich aufgesteckt und befestigt werden muss.

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung senkt die Störanfälligkeit der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs deutlich, so dass geringere Ausfallzeiten zu erwarten sind. Insbesondere ist auch die Neigung der Fahrtreppe zur Fehlabschaltung aufgrund einer Sensorverschmutzung reduziert.

[0012] Gemäß einem weiteren, besonders günstigen Gesichtspunkt ist es vorgesehen, den Anschlusskasten des Motorgehäuses zugleich auch für die Aufnahme der Drehzahlregelung zu verwenden. Hierdurch lässt sich eine Kompaktanordnung erzielen, und die Störanfälligkeit

keit aufgrund beschädigter Leitungen ist weiter reduziert.

[0013] Durch die Verwendung von Gegentaktendstufen als Verstärker für das Ausgangssignal der Geber-elemente lässt sich der Signalstörabstand deutlich reduzieren. Die durch die elektromagnetischen Felder des Antriebsmotors induzierten Störsignale wirken sich so weniger stark auf die Signalqualität aus, und die Ausgangssignale sind symmetrisch, so dass sie gleichermaßen bei positiver und negativer Logik verwendet werden können.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, die reine Drehzahlregel-elektronik, also ohne die eigentliche Steuerungselektronik der Fahrt-treppe oder des Fahrsteigs, in dem Anschlusskasten des Motorgehäuses oder als separate steckbare Einheit an dem Motorgehäuse vorzusehen. Besonders günstig in diesem Zusammenhang ist es, dass die für die Re-gelung eingesetzten Leitungsschalter wie Thyristoren oder Triacs im Luftstrom des Gebläserads liegen können und so von der Motorkühlung gekühlt werden können.

[0015] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrt-treppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs in einer Ausführungsform, nämlich des Antriebsmotors;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Drehimpulsgeber für den Antriebsmotor gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ein elektrisches Prinzipschaltbild für den Drehimpulsgeber; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Ausgangssignale des Drehimpulsgebers an den Gegentaktendstufen.

[0017] Der in Fig. 1 dargestellte Antriebsmotor 10 ist Teil einer Fahrttreppe und dafür bestimmt, das Stufenband der Fahrttreppe anzutreiben. Hierzu weist der Antriebsmotor 10, der als Elektromotor ausgebildet ist, eine mit einer Feder 12 versehene Abtriebswelle 14 auf und ist über einen Flansch 16 an einem nicht dargestellten Rahmen der Fahrttreppe befestigt.

[0018] Der Elektromotor 10 weist ein Motorgehäuse 18 auf, das in an sich bekannter Form zylindrisch ist. Am Außenumfang des Zylinders ist eine Vielzahl von Kühlrippen 20 vorgesehen, die sich parallel zur Motorwelle erstrecken. Zusätzlich ist ein Anschlusskasten 22 für den elektrischen Anschluss des Antriebsmotors 10 am Motorgehäuse 18 angeflanscht.

[0019] Der Antriebsmotor 10 wird über ein Geblä-serad 24 gekühlt, das auf der der Abtriebswelle 14 ge-

genüberliegenden Seite auf der Motorwelle 26 angebracht ist. Das Gebläserad 24 weist an seiner dem Motor zugewandten Seite eine geschlossene Abschlussfläche 28 auf, die eine Vielzahl von sich radial erstreckenden Rippen 30 trägt, die der Luftbeschleunigung dienen. Bevorzugt fällt die Abschlussfläche 28 nach radial außen etwas zum Motor hin ab. Der Durchmesser des Gebläserads 24 entspricht im wesentlichen dem Durchmesser des Motorgehäuses 18.

[0020] Von dem Gebläserad 24 etwas beabstandet und vor ihm ist ein Luftumlenkkörper 32 vorgesehen, der eine das Gebläserad 24 umgebende Luftumlenkfläche 34 aufweist, die radial das Gebläserad 24 verlassende Luft axial umlenkt, so dass die den Bereich des Gebläserads 24 verlassende Luft hauptsächlich zum Motorgehäuse 18 hin strömt und dort über Wärmetausch mit den Kühlrippen 20 den Motor kühlt.

[0021] Erfindungsgemäß weist die Fahrttreppe zwischen dem Motorgehäuse 18 und dem Gebläserad 24 einen Drehimpulsgeber 36 auf, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel von einem Schutzgehäuse 38 umgeben ist. Bei der hier dargestellten Lösung steht eine beträchtliche Bauhöhe für den Drehimpulsgeber 36 zur Verfügung, so dass das Schutzgehäuse 38 eine Bauhöhe von etwa 5 cm aufweisen kann. Es versteht sich, dass in anderen Anwendungsfällen eine wesentlich geringere Bauhöhe auch realisierbar ist, zumal der Drehmessgeber 36, der in Fig. 2 im Schnitt dargestellt ist, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Bauhöhe von lediglich 5 mm aufweist.

[0022] Erfindungsgemäß ist der Bereich des Drehimpulsgebers 36 von einer sich ringsum erstreckenden Schürze 40 abgedeckt, die am Motorgehäuse 18 befestigt ist und verhindert, dass die staubführende Luftströmung in den Bereich des Drehimpulsgebers 36 gelangen kann. Die Schürze 40 leitet den Ausgangsluftstrom des Gebläserads 24 vielmehr unmittelbar zu den Kühlrippen 20, die sich an die Schürze 40 anschließen.

[0023] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Schutzgehäuse 38 soviel Platz, dass mindestens die Ansteuerschaltung und die Ausgangsverstärker der Geber-elemente des Drehimpulsgebers 36 auch in dem Schutzgehäuse 38 aufgenommen sein können. Es versteht sich, dass diese Bauelemente bei Bedarf auch an beliebiger anderer Stelle, beispielsweise auch in dem Anschlusskasten 22 untergebracht sein könnten.

[0024] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Mehrfach-Steckbuchse 42 neben dem Anschlusskasten 22 befestigt, wobei die Ansteuerung des Drehimpulsgebers 36 über die Steckbuchse 42 erfolgt.

[0025] Es versteht sich, dass in einer modifizierten Ausführungsform auch mindestens die Drehzahlregel-elektronik unmittelbar angrenzend an das Motorgehäuse 18 angebracht sein kann. Der Drehimpulsgeber 36 weist einen Kunststoffring 44 auf, der auf die Motorwelle 26 aufgesteckt ist und sich mit ihr dreht. Ferner weist der Drehimpulsgeber einen Sensorträger 46 auf, der auf dem Motorgehäuse 18 befestigt ist. Eine hierzu vorge-

sehene Bohrung 48 ist aus Fig. 2 ersichtlich. Der Sensorträger weist zwei im Winkel zueinander versetzte Hallsensoren auf, von denen ein Hallsensor 50 aus Fig. 2 teilweise ersichtlich ist. Der Versatzwinkel beträgt beispielsweise 120°. Die Hallsensoren sprechen auf einen Permanentmagneten an, der in dem Kunststoffring 44 eingelassen ist. Zur Kompensation der Unwucht kann an der gegenüberliegenden Seite eine Stellschraube in einer Gewindebohrung 52 vorgesehen sein, über deren Drehposition der Kunststoffring 44 bereits bei der Herstellung auswuchtbar ist. Der Drehimpulsgeber 36 lässt sich als vormontierte Einheit herstellen und bedarf keiner weiteren Justierung vor Ort.

[0026] Aus Fig. 3 ist die Ansteuerlektronik 54 für den Drehimpulsgeber 36 ersichtlich. Die Hallsensoren werden in an sich bekannter Weise mit Niedervoltspannung versorgt, wobei die Versorgungsspannung zwischen 8 und 24 Volt betragen kann. Auch wenn Gleichspannung für die Versorgung der Hallsensoren vorgesehen ist, weist die Ansteuerlektronik sicherheitshalber für jeden Hallsensor einen Verpolungsschutz 60 und 62 auf, der in Form einer in Reihe vorgeschalteten Diode vorgesehen sein kann. Hierdurch werden die Hallsensoren 64 und 66 versorgt. Das Ausgangssignal der Hallsensoren 64 und 66 wird je einer Gegentakt-Endstufe 68 und 70 zugeführt, wobei jede Gegentakt-Endstufe in an sich bekannter Weise einen NPN- und einen PNP-Transistor aufweist. Über einen Ausgangswiderstand 71 und 72 sind die Gegentakt-Endstufen kurzschlussfest ausgebildet.

[0027] Aus Fig. 4 ist der Signalverlauf der Ausgangssignale der Gegentakt-Endstufen 68 und 70 ersichtlich. Durch den Versatz der Hallsensoren um 120° lässt sich ein entsprechender Phasenversatz der Ausgangssignale gewährleisten, so dass auch eine Drehrichtungserkennung möglich ist.

Patentansprüche

1. Fahrtreppe oder Fahrsteig, mit einem Elektromotor (10) für den Antrieb des Stufen- oder Palettenbandes, der ein Gebläserad (24) an seiner Antriebswelle (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Gebläserad (24) und Motorgehäuse (18) ein Drehimpulsgeber (36) angebracht ist, mit dem insbesondere die Drehzahl des Motors erfassbar ist.
2. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) in radialer Richtung betrachtet gegenüber dem Motorgehäuse (18) und dem Gebläserad (24) zurückspringt.
3. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Motor ein Schutzkragen angebracht ist, der über den Drehimpulsgeber (36) reicht und knapp unterhalb des Gebläserads (24) endet.
4. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläserad (24) Luft entlang dem Motorgehäuse (18) strömen lässt, das insbesondere Kühlrippen (20) an seinem Außenumfang aufweist.
5. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläserad (24) an seiner dem Drehimpulsgeber (36) zugewandten Seite eine geschlossene Abschlussfläche (28) aufweist.
6. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) an eine Drehzahlregelektronik angeschlossen ist, die im Anschlusskasten (22) des Elektromotors (10) an dem Motorgehäuse (18) angeflanscht ist.
7. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) zwei Hallsensoren (64, 66) aufweist, die asymmetrisch zueinander versetzt angebracht sind.
8. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Sensor des Drehimpulsgebers (36) an eine Gegentakt-Endstufe (68, 70) angeschlossen ist, die Ausgangssignale sowohl in positiver als auch in negativer Logik bereitstellt.
9. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) samt der Drehzahlregelektronik als vormontierte Einheit steckbar an dem Motorgehäuse (18) angebracht ist.
10. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) eine Bauhöhe von weniger als 3 cm, insbesondere etwa 1,5 cm, aufweist, und an einem Elektromotor (10) die erfindungsgemäße Drehzahlregelung nachrüstbar ist.
11. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehimpulsgeber (36) außerhalb des Gebläseluftstroms angeordnet ist.
12. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine von der Luftströmung des Gebläserads (24) angeströmte Luftumlenkfläche (34) vorgesehen ist, mit welcher tangential vom Gebläserad (24)

wegströmende Luft zum Motor hin umlenkbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

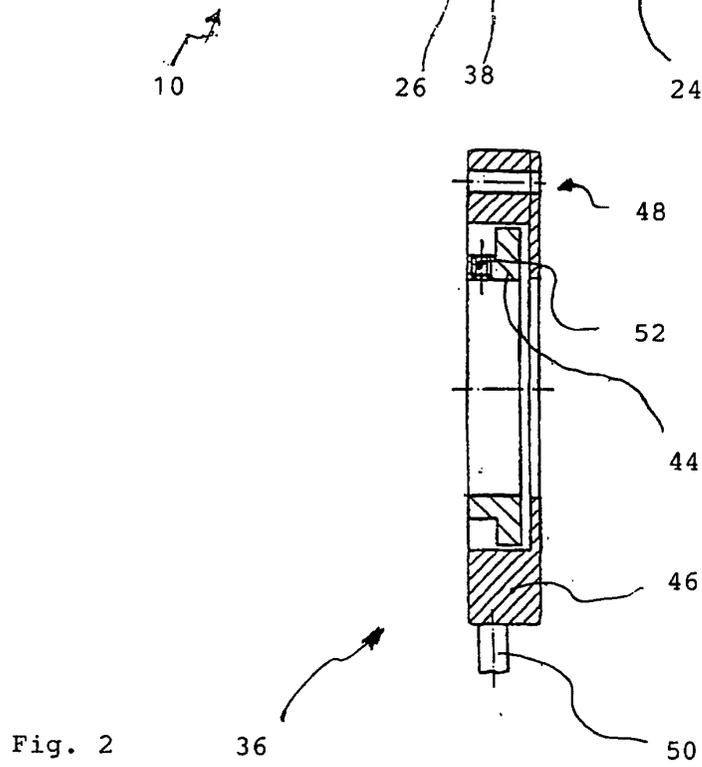
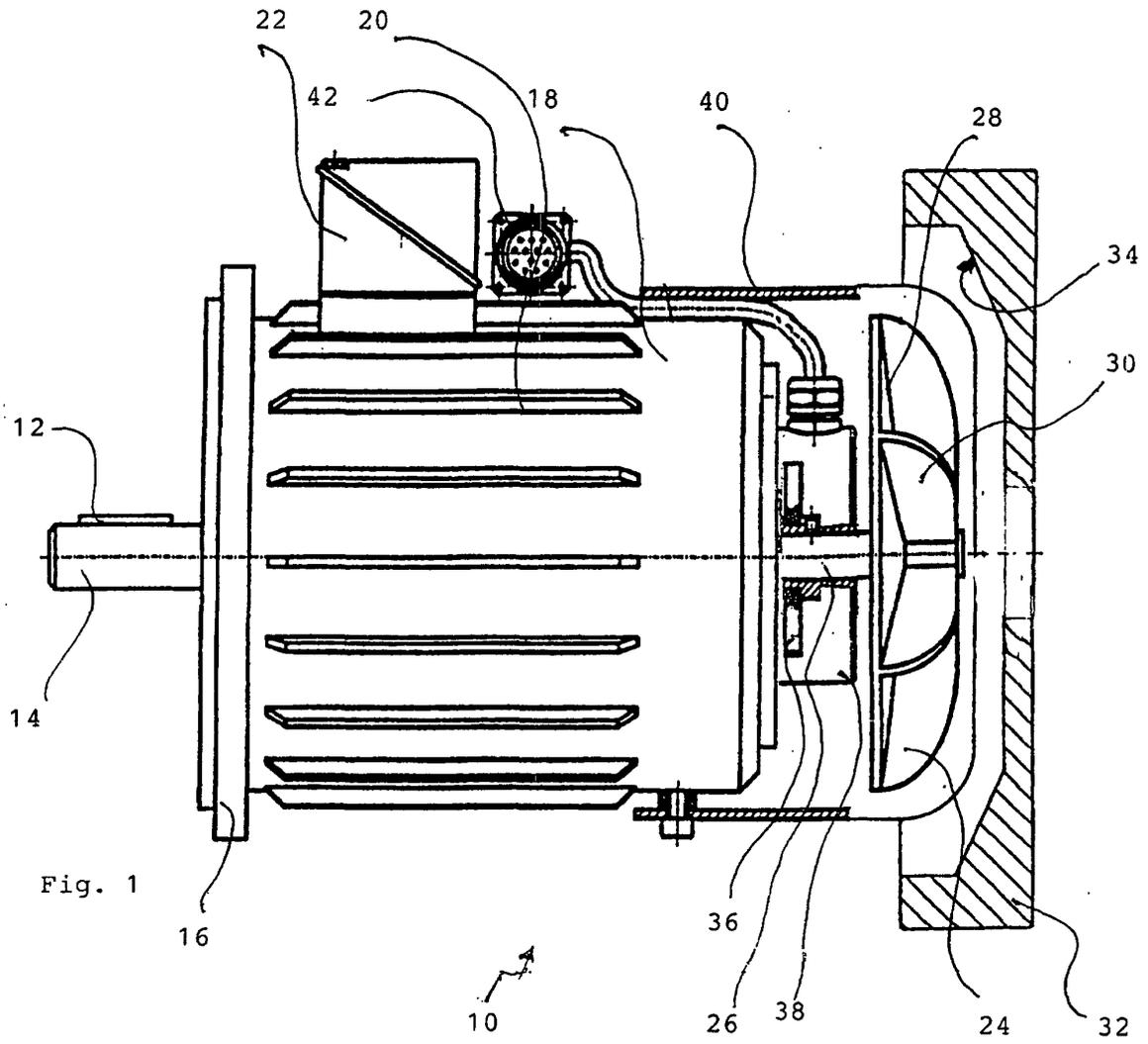
40

45

50

55

5



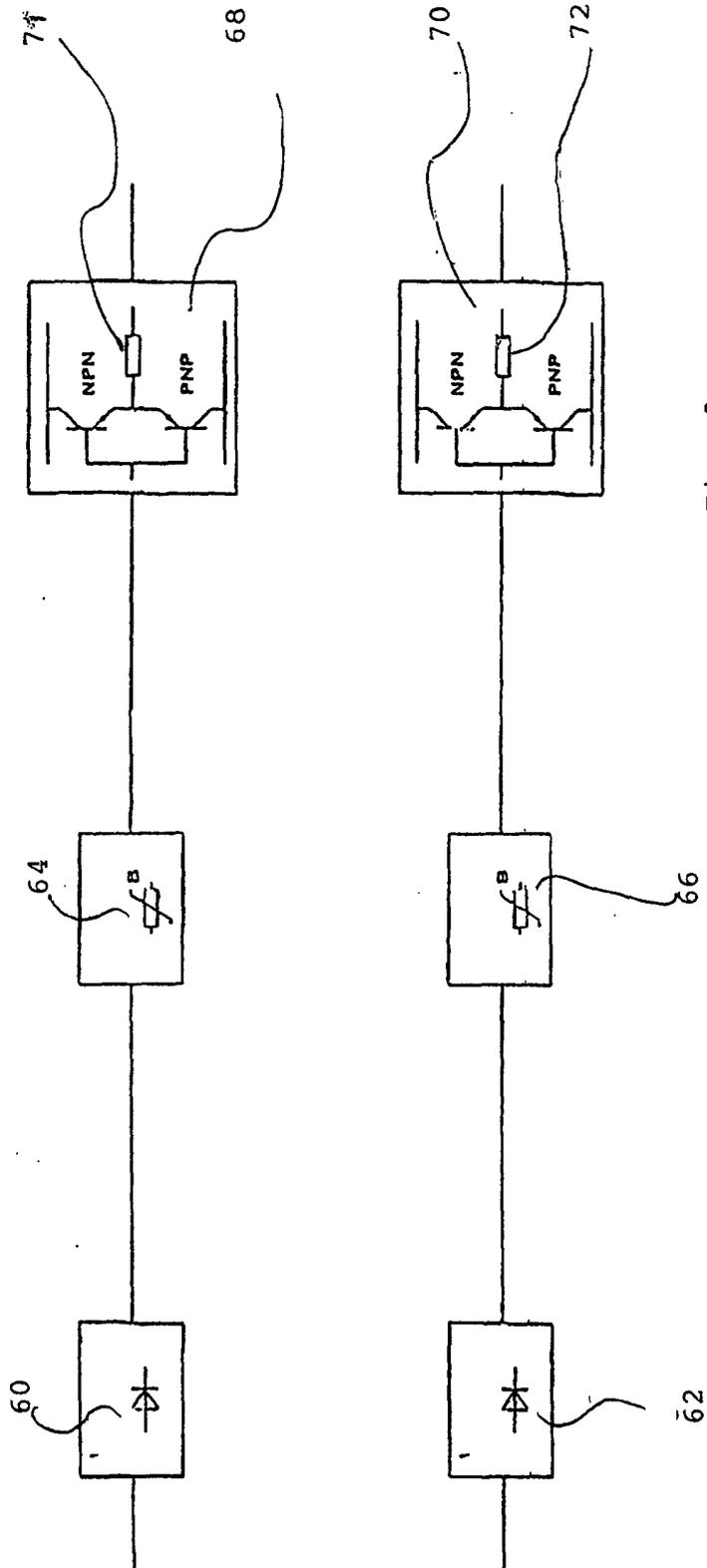


Fig. 3

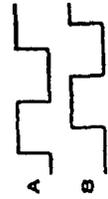


Fig. 4