

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016668 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **E06B 9/58**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08612

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STRUPP, Michael**
[DE/KR]; Kumhori Buyongm 232, Cheongwon-gun
363-942 (KR).

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2002 (02.08.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(30) Angaben zur Priorität:
101 40 094.2 16. August 2001 (16.08.2001) DE

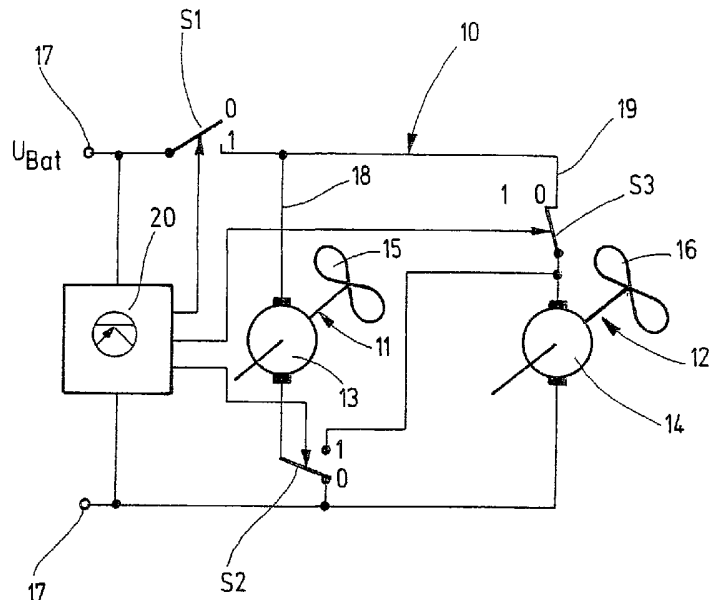
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: COOLING FAN, IN PARTICULAR FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: KÜHLGEBLÄSE, INSBESONDERE FÜR KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: A cooling fan, in particular for motor vehicles is disclosed, comprising several individual fans (11, 12), each with an electric drive motor (13, 14) and a circuit arrangement with several switches (S1, S2, S3) which may be switched between two switch positions, by means of which the drive motors (13, 14) may be switched on or off individually, or optionally in series or parallel connection. To avoid generation of disturbing noise during the coasting down of a switched-off individual fan (11, 12), on switching off the drive motor(s) (13, 14) used, the switches (S1, S2, S3) are forced, at least temporarily, by means of a controller (20), into a switch position which causes a short-circuit of the drive motor(s) which is(are) switched off.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/016668 A2



(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kühlgebläse, insbesondere für Kraftfahrzeuge, angegeben, das mehrere, jeweils einen elektrischen Antriebsmotor (13, 14) aufweisende Einzelgebläse (11, 12) und eine mehrere jeweils in zwei Schalterstellungen umschaltbare Schalter (S1, S2, S3) aufweisende Schaltungsanordnung umfaßt, mittels der die Antriebsmotoren (13, 14) einzeln oder wahlweise in Reihen- oder Parallelschaltung einschaltbar und wieder abschaltbar sind. Zur Vermeidung von störender Geräuschentwicklung beim Auslaufen der abgeschalteten Einzelgebläse (11, 12) werden beim Abschalten des oder der in Betrieb genommenen Antriebsmotoren (13, 14) die Schalter (S1, S2, S3) mittels eines Steuergeräts (20) in solche Schalterstellungen mindestens temporär zwangsüberführt, die ein Kurzschliessen des oder der abgeschalteten Antriebsmotoren bewirken.

Kühlgebläse, insbesondere für Kraftfahrzeuge

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kühlgebläse, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In Kraftfahrzeugen sind Kühlgebläse im Einsatz, die zur Deckung eines großen Kühlungsbedarfs aus mindestens zwei separaten Einzelgebläsen bestehen, die entweder zur gleichmäßigen Belüftung des Kühlers der Brennkraftmaschine oder zur getrennten Belüftung des Kühlers der Brennkraftmaschine und einer Klimaanlage innerhalb einer gemeinsamen Schaltungsanordnung betrieben werden, die eine wahlweise Einschaltung nur eines der Einzelgebläse oder beider Einzelgebläse in Reihen- oder Parallelschaltung ermöglicht.

Solche Kühlgebläse erzeugen beim Auslauf nach ihrer Abschaltung nicht unerhebliche Geräusche, da die Einzelgebläse verschiedene Resonanzfrequenzen durchlaufen,

- 2 -

die je nach Anregung zu störenden tonalen Überhöhungen im Geräuschspektrum führen. Insbesondere bei im Leerlauf mit geringer Geräuschentwicklung laufender Brennkraftmaschine oder bei abgeschalteter Brennkraftmaschine werden die tonalen Überhöhungen als sehr unangenehm empfunden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kühlgebläse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß beim Abschalten der Einzelgebläse deren Antriebsmotoren unmittelbar nach dem Abschalten zumindest kurzzeitig im Kurzschluß betrieben werden, so daß der kurzgeschlossene Antriebsmotor im Generatorbetrieb arbeitet und bereits nach weniger als 20 - 30 % seiner üblichen Auslaufzeit zum Stillstand kommt. Für das Kurzschließen der Antriebsmotoren werden ausschließlich die in der Schaltungsanordnung vorhandenen Schalter und elektrischen Leitungen benutzt, die ohnehin für die bloße Ein- und Auschaltfunktion sowie für die Reihen- und Parallelschaltfunktion vorhanden sind. Damit sind für das Kurzschließen der Antriebsmotoren im Zuge ihrer Abschaltung keine zusätzlichen Bauelemente erforderlich, und die Geräuschunterdrückung wird kostenmäßig quasi zum Nulltarif erreicht. Lediglich die von einem Steuergerät programmäßig durchgeführte Ansteuerung der Schalter beim Abschalten der Einzelgebläse muß modifiziert werden, was durch eine kostenmäßig nicht ins Gewicht fallende Änderung der Software erreichbar ist.

- 3 -

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Kühlgebläses möglich.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind n vorhandene Antriebsmotoren in n parallelen Stromzweigen angeordnet, wobei n eine ganze Zahl größer Eins ist. Das von den n parallelen Stromzweigen gebildete Netzwerk ist über einen als Schließer mit einem aktiven Schaltkontakt
10 ausgebildeten Schalter an einer Spannungsquelle angeschlossen. Zusätzlich sind für den Einzelbetrieb der n Antriebsmotoren in $n-1$ parallelen Stromzweigen jeweils ein als Öffner mit einem aktiven Schaltkontakt ausgebildeter Schalter in Reihe mit dem jeweiligen Antriebsmotor
15 angeordnet. Durch diese schaltungstechnischen Maßnahmen erfolgt die Ein- und Ausschaltung von ausgewählten Antriebsmotoren durch Schließen und Öffnen des Schließers, während die Auswahl der in Betrieb genommenen Antriebsmotoren durch Betätigen der Öffner erfolgt. Wird ein Öffner in einem
20 parallelen Zweig geöffnet, so wird der zugeordnete Antriebsmotor aus der gemeinsamen Ansteuerung durch den Schließer herausgenommen.

Für die Reihenschaltung der n Antriebsmotoren sind gemäß
25 einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung in $n-1$ parallelen Stromzweigen jeweils ein als Umschalter mit zwei aktiven Schaltkontakten ausgebildeter Schalter angeordnet. Der Umschalter ist jeweils auf der vom Öffner abgekehrten Anschlußseite des Antriebsmotors angeordnet, wobei der erste
30 Schaltkontakt des Umschalters im Stromzweig liegt und der zweite Schaltkontakt an der Verbindung zwischen Öffner und

- 4 -

Antriebsmotor im benachbarten Stromzweig angeschlossen ist. Dabei ist in dem ersten der n parallelen Stromzweige nur ein Umschalter und in dem letzten der parallelen Stromzweige nur ein Öffner vorhanden, wobei der eine auf der

5 Hochpotentialseite und der andere auf der Niederpotentialseite des jeweils zugeordneten Antriebsmotors liegt. Diese Schaltungsausführung bringt Vorteile hinsichtlich Drehzahlregulierung der Einzelgebläse und Einstellung der Kühlleistung.

10

Da der Serienbetrieb von zwei Einzelgebläsen in der Regel ausreichend ist, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung für die Reihenschaltung von jeweils zwei der n-Antriebsmotoren mit der Möglichkeit, die

15 Reihenschaltungen von jeweils zwei Antriebsmotoren parallel zu betreiben, in jedem vom Schließer aus gezählten ungeradzahligen parallelen Stromzweig ein als Umschalter mit zwei aktiven Schaltkontakten ausgebildeter Schalter auf der vom Öffner abgekehrten Anschlußseite des Antriebsmotors

20 angeordnet, dessen erster Schaltkontakt im Stromzweig liegt und dessen zweiter Schaltkontakt an der Verbindung zwischen dem Öffner und dem Antriebsmotor im folgenden geradzahligen parallelen Stromzweig angeschlossen ist. Bei dieser Schaltungsausführung läßt sich ein Kostenvorteil insofern

25 erzielen, als in jedem zweiten Stromzweig ein Umschalter eingespart werden kann.

Die der wahlweisen Herbeiführung einer Reihen- oder Parallelschaltung der Antriebsmotoren dienenden Umschalter

30 werden gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung auch zum temporären Kurzschluß des jeweils im

- 5 -

gleichen parallelen Stromzweig liegenden Antriebsmotors herangezogen, indem durch Umschalten auf den zweiten Schaltkontakt über den Umschalter und den in Schließstellung sich befindlichen Öffner im benachbarten, parallelen

5 Stromzweig eine Kurzschlußverbindung hergestellt wird. Der im letzten parallelen Stromzweig nur in Reihe mit einem Öffner angeordnete Antriebsmotor wird beim Öffnen des Schließers zwecks Abschaltung der Antriebsmotore nach Zurückschalten mindestens eines der Umschalter auf seinen ersten

10 Schaltkontakt über den mit diesem Umschalter in Reihe liegenden Antriebsmotor und den mit ihm im Stromzweig in Reihe liegenden, geschlossenen Öffner kurzgeschlossen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist

15 ein Steuergerät vorgesehen, das zum Ein- und Ausschalten der Antriebsmotoren und der Herbeiführung der Reihen- und Parallelschaltung die Schalter nach einem vorgegebenen Programm zu deren Umschaltung ansteuert. Bei abgeschalteten Antriebsmotoren sind die Schalter derart gesteuert, daß der

20 Schließer seine Offenstellung und die Öffner ihre Schließstellung einnehmen und die Umschalter auf ihre ersten Schaltkontakte aufgeschaltet sind. Zum Abschalten der im Betrieb befindlichen Antriebsmotoren werden die Schalter so angesteuert, daß der Schließer öffnet, die Öffner in ihre

25 Schließstellung überführt und die Umschalter temporär auf ihren zweiten Schaltkontakt aufgeschaltet werden.

- 6 -

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher
5 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schaltbild eines Kühlgebläses mit zwei in
einer Schaltungsanordnung betriebenen
Einzelgebläsen,
10
Fig. 2 eine Darstellung des Steuerprogramms zur
Ansteuerung der Schalter in der
Schaltungsanordnung gemäß
Fig. 1,
15
Fig. 3 ein modifiziertes Schaltbild eines
Kühlgebläses mit zwei Einzelgebläsen,
Fig. 4 ein Schaltbild eines Kühlgebläses mit drei
20 Einzelgebläsen,
Fig. 5 ein Schaltbild eines Kühlgebläses mit vier
Einzelgebläsen.

25

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 und 3 als Schaltbild dargestellte Kühlgebläse weist zwei Einzelgebläse 11, 12 mit jeweils einem von einem
30 elektrischen Antriebsmotor 13 bzw. 14 angetriebenen
Gebläserad 15 bzw. 16 auf. Die als Gleichstrommotoren

- 7 -

ausgebildeten Antriebsmotoren 13, 14 sind in einer mehrere
Schalter aufweisenden Schaltungsanordnung 10 so integriert,
daß sie durch entsprechende Betätigung der Schalter an eine
Spannungsquelle 17 anschließbar und von dieser trennbar sind,
5 wobei die beiden Antriebsmotoren 13, 14 einzeln oder zusammen
in Reihen- oder Parallelschaltung betrieben werden können.
Die Schalter werden von einem elektronischen Steuergerät 20
geschaltet, das nach einem vorgegebenen Programm
entsprechende Steuersignale an die Schalter zu deren
10 Umsteuerung legt.

Die Schaltungsanordnung 10 für die beiden Antriebsmotoren 13,
14 weist in Fig. 1 insgesamt drei Schalter auf, von denen der
eine Schalter als Schließer S1 mit einem aktiven
15 Schaltkontakt, der andere Schalter als Öffner S3 mit einem
aktiven Schaltkontakt und der weitere Schalter als Umschalter
S2 mit zwei aktiven Schaltkontakten ausgebildet ist. Jeder
Schalter hat zwei Schalterstellungen 0 und 1, wobei die drei
Schalter S1 - S3 so ausgebildet sind, daß sie im
20 nichtangesteuerten Zustand ihre Schalterstellung 0 einnehmen,
in der der Schließer S1 geöffnet, der Öffner S3 geschlossen
und der Umschalter S2 auf den ersten der beiden aktiven
Schaltkontakte aufgeschaltet ist.

25 Die beiden Antriebsmotoren 13, 14 sind in zwei parallelen
Stromzweigen 18 und 19 angeordnet, die gemeinsam über den
Schließer S1 an der Spannungsquelle 17 angeschlossen sind. Im
Stromzweig 19 ist in Reihe mit dem Antriebsmotor 14 der
Öffner S3 angeordnet, während im Stromzweig 18 der Umschalter
30 S2 mit dem Antriebsmotor 13 in Reihe liegt. Dabei ist der
erste Schaltkontakt des Umschalter S2 im Stromzweig 18

- 8 -

angeordnet, so daß bei Aufschalten des Umschalter S2 auf den ersten Schaltkontakt (Schalterstellung 0) der Stromzweig 18 geschlossen ist. Der zweite aktive Schaltkontakt des Umschalters S2 ist an der Verbindung zwischen dem Öffner S3 und dem Antriebsmotor 14 im Stromzweig 19 angeschlossen. Der Umschalter S2 liegt im Stromzweig 18 auf der Niederpotentialseite des Antriebsmotors 13, also masseseitig, während der Öffner S3 im Stromzweig 19 auf der Hochpotentialseite des Antriebsmotors 13 angeordnet ist und beim Schließen des Schließers S1 damit an das Gleichspannungspotential U_{Bat} der Spannungsquelle 17 gelegt wird.

Es ist möglich, in den parallelen Stromzweigen 18, 19 die Anordnung der Schalter S2 und S3 bezüglich der Antriebsmotoren 13 bzw. 14 zu vertauschen, so daß - wie dies in der modifizierte Schaltungsanordnung in Fig. 3 dargestellt ist - der Umschalter S2 auf der Hochpotentialseite des Antriebsmotors 13 und der Öffner S3 auf der Niederpotentialseite des Antriebsmotors 14 liegt.

Die Ansteuerung der Schalter S1, S2 und S3 erfolgt durch das Steuergerät 20 nach dem in Fig. 2 tabellarisch dargestellten Steuerprogramm. Dabei wird mittels einer im Steuergerät 20 integrierten Steuerlogik aufgrund von Betriebsdaten ausgewählt, ob lediglich der Antriebsmotor 13 oder der Antriebsmotor 14 oder beide Antriebsmotoren 13, 14 in Parallel- oder Reihenschaltung in Betrieb genommen werden.

Bei ausgeschaltetem Kühlgebläse nehmen alle Schalter S1, S2 und S3 ihre Schalterstellung 0 ein, wie sie in Fig. 1

- 9 -

eingezeichnet ist. Grundsätzlich dient der Schließer S1 dazu die elektrische Verbindung zu der Spannungsquelle 17 herzustellen. Mit dem Öffner S3 und dem Umschalter S2 wird bestimmt, ob das Einzelgebläse 11 oder das Einzelgebläse 12 in Betrieb genommen wird oder beide Gebläse 11 und 12 in Reihen oder in Parallelschaltung betrieben werden.

Soll nur das Einzelgebläse 11 mit dem Antriebsmotor 13 eingeschaltet werden, so wird ausweislich der ersten Programmzeile in Fig. 2 von dem Steuergerät 20 der Schließer S1 geschlossen und der Öffner S3 geöffnet. Zum Abschalten wird der Schließer S1 wieder geöffnet und der Öffner S3 wieder geschlossen sowie der Umschalter S2 für eine Zeitspanne t_1 auf seinen zweiten Schaltkontakt (Schalterstellung 1) umgeschaltet. Dadurch ist der Antriebsmotor 13 über den Umschalter S2 und den Öffner S3 kurzgeschlossen, so daß er in kurzer Zeit zum Stillstand kommt. Nach Ablauf der Zeitspanne t_1 wird der Umschalter S2 wieder auf seinen ersten Schaltkontakt aufgeschaltet. Alle Schalter S1, S2 und S3 nehmen ihre Grundstellung ein, die in Fig. 2 mit "Endzustand" bezeichnet ist.

Soll nur das Einzelgebläse 12 eingeschaltet werden, so werden gemäß zweiter Programmzeile in Fig. 2 von dem Steuergerät 20 der Schließer S1 und der Umschalter S2 so angesteuert, daß der Schließer S1 schließt und der Umschalter S2 auf seinen zweiten Schaltkontakt aufschaltet. Damit ist nur der Antriebsmotor 14 an die Spannungsquelle 17 angeschlossen. Zum Wiederabschalten des Antriebsmotors 14 werden die beiden Schalter S1 und S2 wieder in ihre Grundstellung zurückgeführt. Dadurch wird der abgeschaltete Antriebsmotor

- 10 -

14 über den geschlossenen Öffner S3, den Antriebsmotor 13 und den in Schalterstellung 0 stehenden Umschalter S2 kurzgeschlossen und in kürzester Zeit abgebremst.

5 Sollen beide Einzelgebläse 11, 12 gleichzeitig in Betrieb genommen werden und dabei ihre elektrischen Antriebsmotoren 13, 14 in Parallelschaltung arbeiten, so wird gemäß der dritten Programmzeile in Fig. 2 nur der Schließer S1 geschlossen. Die beiden Antriebsmotoren 13, 14 sind damit
10 parallel an der Spannungsquelle 17 angeschlossen. Zum Abschalten der beiden in Betrieb genommenen Antriebsmotoren 13, 14 wird der Schließer S1 geöffnet und der Umschalter S2 für die Dauer t_2 auf seinen zweiten Schaltkontakt (Schalterstellung 1) aufgeschaltet. Dadurch ist der
15 Antriebsmotor 13 über den Umschalter S2 und den in seiner Schließstellung sich befindlichen Öffner S3 kurzgeschlossen und wird in kurzer Zeit abgebremst. Nach der Zeit t_2 wird der Umschalter S2 in seine Schalterstellung 0 mit Kontaktierung seines ersten Schaltkontakts umgelegt. Damit wird der
20 auslaufende Antriebsmotor 14 über den Öffner S3, den Antriebsmotor 13 und den Umschalter S2 ebenfalls kurzgeschlossen und abgebremst.

Sollen beide Einzelgebläse 11, 12 in Betrieb genommen werden,
25 dabei aber die Antriebsmotoren 13, 14 in Reihenschaltung betrieben werden müssen, so werden gemäß der vierten Programmzeile in Fig. 2 alle Schalter S1, S2 und S3 von dem Steuergerät 20 zur Umschaltung angesteuert. Der Schließer S1 schließt, der Umschalter S2 wird auf seinen zweiten
30 Schaltkontakt umgeschaltet und der Öffner S3 öffnet. Die Antriebsmotoren 13, 14 sind nunmehr bei geschlossenem

- 11 -

Schließer S1 über den Umschalter S2 in Reihe zu der Spannungsquelle 17 geschaltet. Müssen die in Betrieb genommen Einzelgebläse 11, 12 wieder abgeschaltet werden, so werden zunächst der Schließer S1 und der Öffner S3 so angesteuert, 5 daß der Schließer S1 öffnet und der Öffner S3 schließt. Der Antriebsmotor 13 ist damit wiederum über den Umschalter S2 und den Öffner S3 kurzgeschlossen und kommt in kurzer Zeit zum Stillstand. Nach einer Zeitspanne t_3 wird der Umschalter S2 wiederum von der Steuerelektronik 20 angesteuert und in 10 seine Schalterstellung 0 zurückgesetzt, in welcher er seinen ersten Schaltkontakt kontaktiert. Nunmehr ist der Antriebsmotor 14 über den Öffner S3, den Antriebsmotor 13 und den Umschalter S2 kurzgeschlossen.

15 In dem Ausführungsbeispiel des Kühlgebläses gemäß Fig. 4 ist das Kühlgebläse mit einem dritten Einzelgebläse 21 ausgestattet, dessen elektrischer Antriebsmotor 22 in einem weiteren parallelen Stromzweig 23 in Reihe mit einem weiteren Öffner S3' und einem weiteren Umschalter S2' angeordnet ist. 20 Der Anschluß des zweiten Schaltkontaktes des Umschalters S2 am Stromzweig 19 ist aufgehoben und statt dessen der zweite Schaltkontakt des weiteren Umschalters S2' an der Verbindung zwischen dem Öffner S3 und dem Antriebsmotor 14 im Stromzweig 19 angeschlossen. Der zweite Schaltkontakt des Umschalters S2 25 ist an die Verbindung zwischen dem weiteren Öffner S3' und dem Antriebsmotor 22 im Stromzweig 23 gelegt.

Selbstverständlich können in die Schaltungsanordnung 10 gemäß Fig. 4 noch weitere parallele Stromzweige mit je einem 30 Antriebsmotor zwischen den Stromzweigen 18 und 19 in gleicher Weise wie der Stromzweig 23 angeordnet werden. Jeder weitere

- 12 -

Stromzweig ist identisch dem Stromzweig 23 ausgebildet. Bei dieser Schaltungsanordnung 10 können dann alle n Antriebsmotoren einzeln oder gemeinsam in Parallel- oder Reihenschaltung betrieben werden, wobei n eine ganze Zahl größer eins ist. Beim Abschalten der jeweils in Betrieb
5 genommenen Antriebsmotoren werden die Antriebsmotoren mit Öffnen des für alle Antriebsmotoren gemeinsamen Schließers 11 temporär und entsprechendes Umschalten der Öffner S3, S3' bzw. der Umschalter S2, S2' kurzgeschlossen und abgebremst, so
10 daß die kritischen Resonanzfrequenzen der Einzelgebläse 11, 12, 21 sehr schnell durchfahren werden.

In dem Ausführungsbeispiel des Kühlgebläses gemäß Fig. 5 ist das Kühlgebläse mit insgesamt vier Einzelgebläsen 11, 12 und
15 11' und 12' ausgestattet. Die gegenüber Fig. 2 zusätzlichen beiden Einzelgebläsen 11', 12' sind wiederum mit ihren Antriebsmotoren 13' und 14' in parallelen Stromzweigen 18' und 19' der Schaltungsanordnung 10 angeordnet, wobei der Antriebsmotor 14' in gleicher Weise wie der Antriebsmotor 14
20 in Reihe mit einem Öffner S3" und der Antriebsmotor 13' in gleicher Weise wie der Antriebsmotor 13 mit einem Umschalter S2' in Reihe geschaltet ist, dessen zweiter aktiver Schaltkontakt "1" an die Verbindung zwischen dem Öffner S3" und dem Antriebsmotor 14' im Stromzweig 19' angeschlossen
25 ist. Zusätzlich ist im Stromkreis 18' dem Antriebsmotor 13' wiederum ein Öffner S3' vorgeschaltet. Die neu hinzugekommenen drei Schalter S3', S3" und S2' werden wiederum von dem Steuergerät 20 angesteuert.

30 In der in Fig. 5 dargestellten Schaltungsanordnung können alle vier Antriebsmotoren 13, 14, 13', 14' parallel oder

- 13 -

einzelnen betrieben werden. Des weiteren können die Antriebsmotoren 13 und 14 sowie die Antriebsmotoren 13' und 14' jeweils in Reihenschaltung betrieben werden. Zusätzlich können die beiden Reihenschaltungen von jeweils zwei Antriebsmotoren 13 und 14 sowie 13' und 14' parallel betrieben werden. Je nach Betriebsart werden von dem Steuergerät 20 bei geschlossenem Schließer S1 die übrigen Schalter in der erforderlichen Weise angesteuert. Beim Abschalten der jeweils im Betrieb genommenen Antriebsmotoren werden die Antriebsmotoren mit Öffnen des für alle Antriebsmotoren gemeinsamen Schließers 11 und entsprechendem Umschalten der Öffner S3, S3', S3'' und Umschalter S2, S2' temporär kurzgeschlossen und damit abgebremst, so daß die kritischen Resonanzfrequenzen der Einzelgebläse sehr schnell durchfahren werden. Zum Kurzschließen der einzelnen Motoren müssen die Schalter S2 und S3 wie zur Fig. 1 beschrieben und die Schalter S3', S3'' und S2' analog betätigt werden.

Auch in der Schaltungsanordnung 10 gemäß Fig. 5 können weitere parallele Stromzweige mit je einem Antriebsmotor vorgesehen werden, wobei die Einbindung der Antriebsmotoren und Öffner und Umschalter identisch zu den parallelen Stromzweigen 18' und 19' ausgeführt werden. Bei n Antriebsmotoren in n parallelen Stromzweigen sind somit in jedem vom Schließer S1 aus gezählten ungeradzahligen Stromzweigen ein Umschalter und ein Öffner und in jedem geradzahligen Stromzweig nur ein Öffner in Reihe mit dem jeweiligen Antriebsmotor geschaltet. Die Zahl n der möglichen Antriebsmotoren ist geradzahlig.

19.07.2001

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Kühlgebläse, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mehreren, jeweils einen elektrischen Antriebsmotor (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') aufweisenden Einzelgebläsen (11, 12; 11, 12, 21; 11, 12, 11', 12') und mit einer mehrere, jeweils in zwei
- 15 Schalterstellungen (0,1) umschaltbare Schalter (S1, S2, S3; S1, S2, S3, S2', S3'; S1, S2, S3, S2', S3', S3") aufweisenden Schaltungsanordnung (10), mittels der die Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') einzeln oder wahlweise in Reihen- oder Parallelschaltung
- 20 einschaltbar und wieder abschaltbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abschalten des oder der in Betrieb genommenen Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') die Schalter (S1, S2, S3; S1, S2, S3, S2', S3'; S1, S2, S3, S2', S3', S3") in solche
- 25 Schalterstellungen zwangsüberführbar sind, die ein Kurzschließen des oder der abgeschalteten Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') bewirken.
- 30 2. Kühlgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurzschließen der Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14,

- 15 -

- 22; 13, 14, 13', 14') ausschließlich mit denjenigen Schaltern (S1, S2, S3; S1, S2, S3, S2', S3'; S1, S2, S3, S2', S3', S3'') und denjenigen Leitungsverbindungen der Schaltungsanordnung herbeigeführt ist, die für das Ein- und Ausschalten und Reihen- und Parallelschalten der Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') vorhanden sind.
3. Kühlgebläse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ein- und Ausschalten von n Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 21; 13, 14, 13', 14') diese in n parallelen Stromzweigen (18, 19; 18, 19, 23; 18, 19, 18', 19') angeordnet sind, die gemeinsam über einen als Schließer (S1) mit einem aktiven Schaltkontakt ausgebildeten Schalter an einer Spannungsquelle (17) angeschlossen sind, wobei n eine ganze Zahl größer Eins ist.
4. Kühlgebläse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß für den Einzelbetrieb der n Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') in n-1 parallelen Stromzweigen (18, 19; 18, 19, 23; 18, 19, 18', 19') jeweils ein als Öffner (S3; S3, S3'; s3, s3', S3'') mit einem aktiven Schaltkontakt ausgebildeter Schalter in Reihe mit dem Antriebsmotor (13, 14; 13, 14, 21; 13, 14, 13', 14') angeordnet ist.
5. Kühlgebläse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Reihenschaltung der n Antriebsmotoren (13, 14, 22) in n-1 parallelen Stromzweigen (18, 19, 23) jeweils ein als Umschalter (S2, S2') mit zwei aktiven

- 16 -

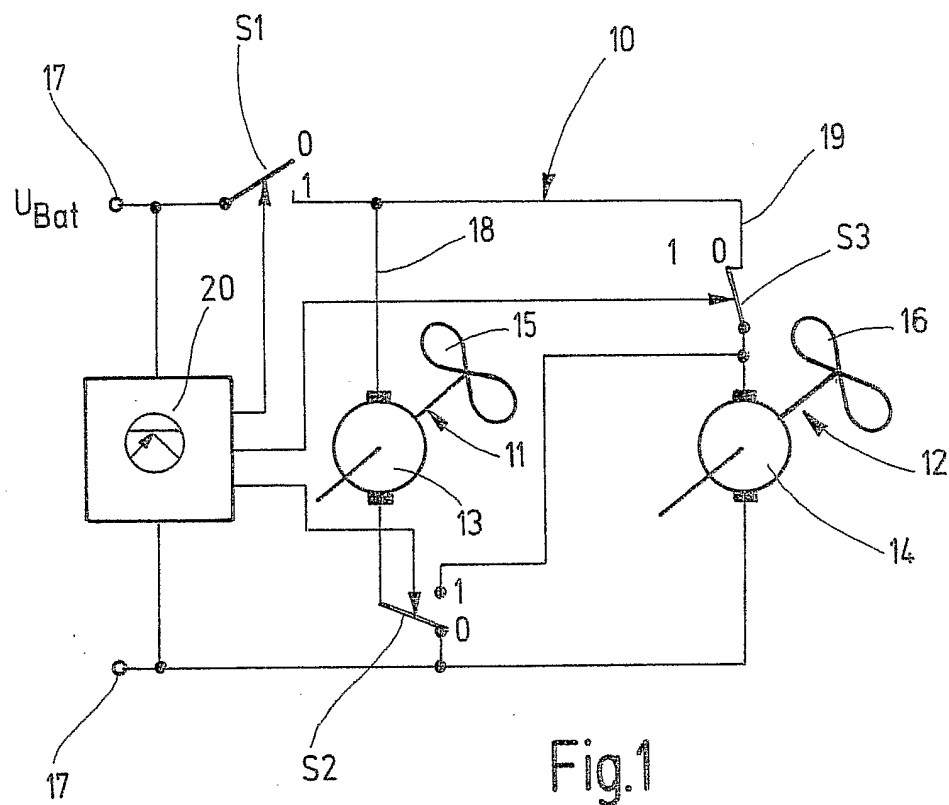
- Schaltkontakten ausgebildeter Schalter auf der vom Öffner (S3', S3) abgekehrten Anschlußseite des Antriebsmotors (13, 22) angeordnet ist, dessen erster Schaltkontakt im Stromzweig (18, 23) liegt und dessen
5 zweiter Schaltkontakt an der Verbindung zwischen Öffner (S3', S3) und dem Antriebsmotor (22, 14) im folgenden Stromzweig (23, 19) angeschlossen ist.
6. Kühlgebläse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
10 in dem ersten der n parallelen Stromzweigen (18) nur ein Umschalter (S2) und in dem letzten der parallelen Stromzweige (19) nur ein Öffner (S3) angeordnet ist, wobei der eine auf der Hochpotentialseite und der andere auf der Niederpotentialseite des jeweils zugeordneten
15 Antriebsmotors (13, 14) liegt.
7. Kühlgebläse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
für die Reihenschaltung von jeweils zwei der n Antriebsmotoren (13, 14, 13', 14') in jedem vom
20 Schließer (S1) aus gezählten, ungeradzahligen parallelen Stromzweig (18, 18') ein als Umschalter (S2, S2') mit zwei aktiven Schaltkontakten ausgebildeter Schalter auf der vom Öffner (S3, S3', S3'') abgekehrten Anschlußseite des Antriebsmotors (13, 13') angeordnet ist, dessen
25 erster Schaltkontakt im Stromzweig (18, 18') liegt und dessen zweiter Schaltkontakt an der Verbindung zwischen dem Öffner (S3, S3') und dem Antriebsmotor (14, 14') im folgenden, geradzahligen parallelen Stromzweig (19, 19') angeschlossen ist.
- 30

- 17 -

8. Kühlgebläse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei Antriebsmotoren (13, 14) die Schaltungsanordnung (10) drei Schalter aufweist, von denen einer als Schließer (S1) und einer als Öffner (S3) mit jeweils einem aktiven Schaltkontakt und einer als Umschalter (S2) mit zwei aktiven Schaltkontakten ausgebildet ist, daß die beiden Antriebsmotoren (13, 14) in zwei parallelen Stromzweigen (18, 19) angeordnet sind, die gemeinsam über den Schließer (S1) an einer Spannungsquelle (17) angeschlossen sind, daß der Öffner (S3) in Reihe mit dem einen Antriebsmotor (14) und der Umschalter (S2) in Reihe mit dem anderen Antriebsmotor (13) in je einem der parallelen Stromzweige (19, 18) liegt, wobei jeweils einer der beiden Schalter auf der Hochpotentialseite und der andere auf der Niederpotentialseite des zugeordneten Antriebsmotors (14, 13) liegt, und daß von den beiden Schaltkontakten des Umschalters (S2) der erste im Stromzweig (18) angeordnet und der zweite an der Verbindung zwischen dem Öffner (S3) und dem zugeordneten Antriebsmotor (14) angeschlossen ist.
9. Kühlgebläse nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuergerät (20) vorgesehen ist, das zum Ein- und Ausschalten der Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 13', 14, 14') und zu deren wahlweisen Parallel- oder Reihenschaltung die Schalter (S1, S2, S3; S1, S2, S3, S2', S3'; S1, S2, S3, S2', S3', S3'') nach einem vorgegebenen Programm zu deren Umschaltung ansteuert.

- 18 -

10. Kühlgebläse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei abgeschalteten Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22; 13, 14, 13', 14') der Schließer (S1) seine Offenstellung und die Öffner (S3; S3, S3'; S3, S3', S3'') ihre
5 Schließstellung einnehmen und die Umschalter (S2; S2, S2'; S2, S2') auf ihre ersten Schaltkontakte aufgeschaltet sind.
11. Kühlgebläse nach Anspruch 9 oder 10, dadurch
10 gekennzeichnet, daß mit Abschalten der in Betrieb befindlichen Antriebsmotoren (13, 14; 13, 14, 22) durch Öffnen des Schließers (S1) die Öffner (S3; S3, S3'; S3, S3', S3'') in ihre Schließstellung überführt und die Umschalter (S2; S2, S2'; S2, S2') temporär auf ihren
15 zweiten Schaltkontakt aufgeschaltet werden.



Ausgangszustand				Schalten und Endzustand						
Motorbetriebszustand	Schalterstellung			Zwischenzustand				Endzustand		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	Dauer	S1	S2	S3
1. Motor 13 ein, Motor 13 aus	1	0	1	0	1	0	t1	0	0	0
2. Motor 14 ein, Motor 14 aus	1	1	0	/	/	/	/	0	0	0
3. Motor 13 und 14 in Parallelschalt.	1	0	0	0	1	0	t2	0	0	0
4. Motor 13 und 14 in Reihenschalt.	1	1	1	0	1	0	t3	0	0	0
5. Motor 13 und 14 aus	0	0	0	/	/	/	/	0	0	0

Fig.2

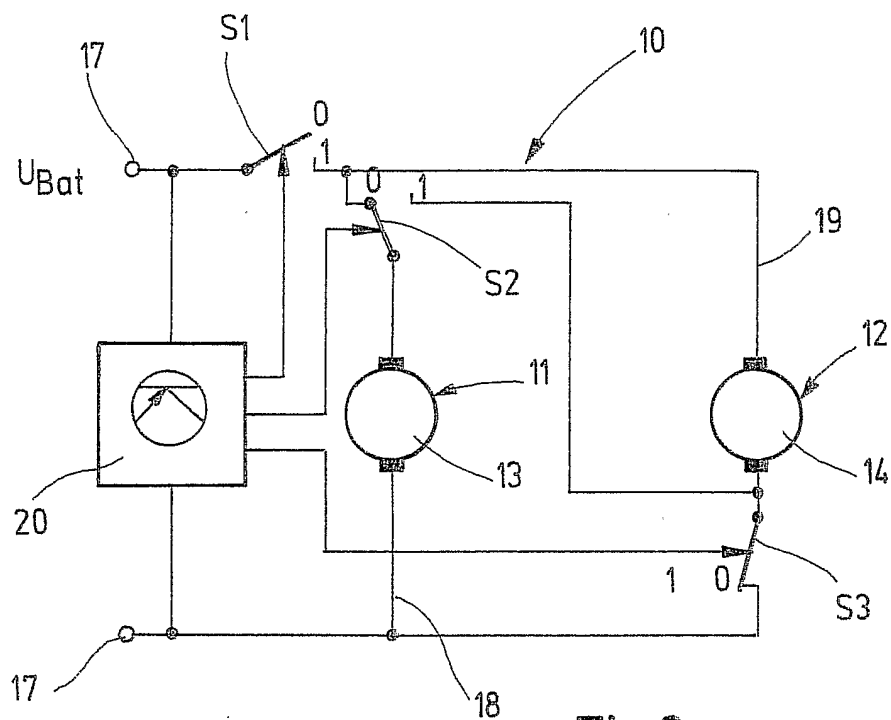


Fig.3

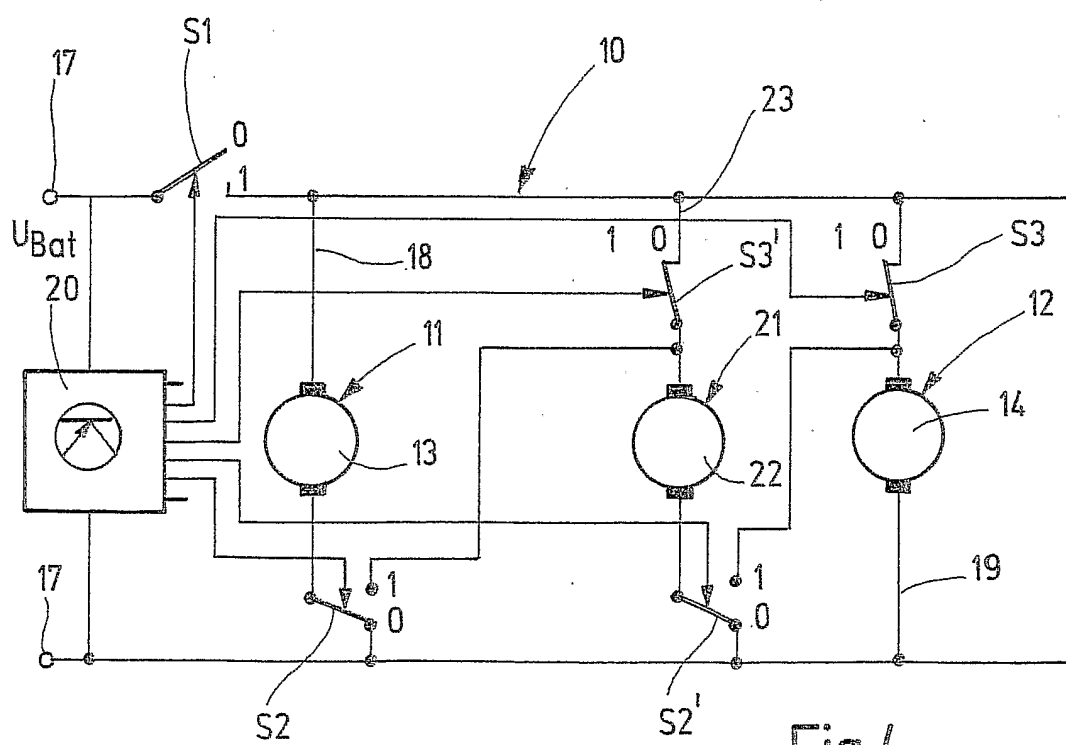


Fig.4

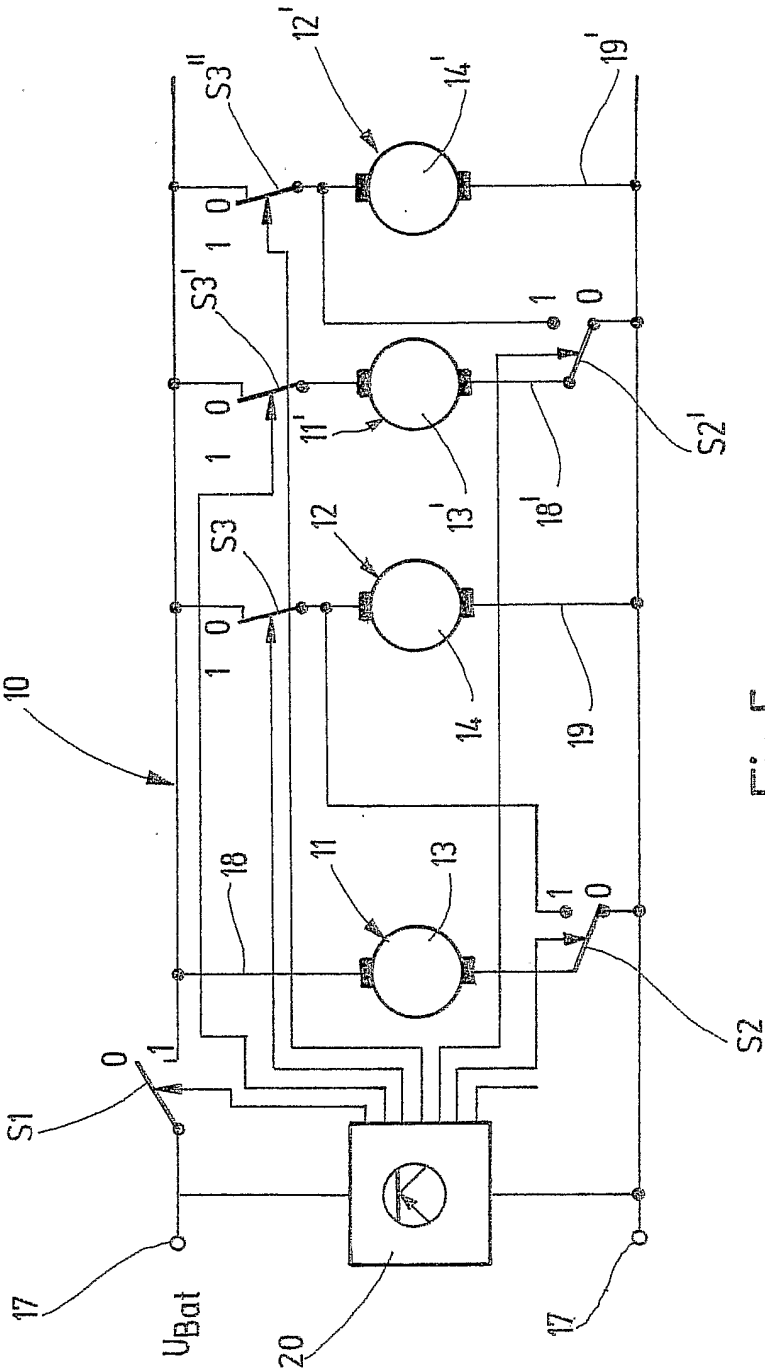


Fig.5