

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 654 773 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116768.6**

51 Int. Cl.⁶: **G08C 19/16**

22 Anmeldetag: **25.10.94**

30 Priorität: **24.11.93 DE 4339958**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.95 Patentblatt 95/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

72 Erfinder: **Kern, Robert, Dipl.-Ing.**
Felsenweg 2
D-77887 Sasbachwalden (DE)

54 Signalerfassungsvorrichtung.

57 Es wird eine Signalerfassungsvorrichtung vorgeschlagen, die eine Sensoranordnung (24) mit wenigstens einem Sensor (10) sowie eine von der Sensoranordnung (24) räumlich getrennte Auswerteschaltung (25) enthält. Zwischen der Sensoranordnung (24) und der Auswerteschaltung (25) liegt eine Verbindungsleitung (22), über die sowohl die für die Sensoranordnung (24) benötigte Energie als auch die Signalübertragung zur Auswerteschaltung (25)

erfolgt. Die Sensoranordnung (24) enthält eine Signalumformung (17), die ein vom Sensor (10) abgegebenes analoges Signal (11) in ein entsprechendes digitales Signal (18) mit einem vorgegebenen Tastverhältnis und/oder einer vorgegebenen Frequenz umwandelt, das zur Steuerung einer Stromsenke (19) dient. Die Stromsenke (19) moduliert den in der Verbindungsleitung (22) fließenden Strom durch Festlegen auf zwei diskrete unterschiedliche Werte.

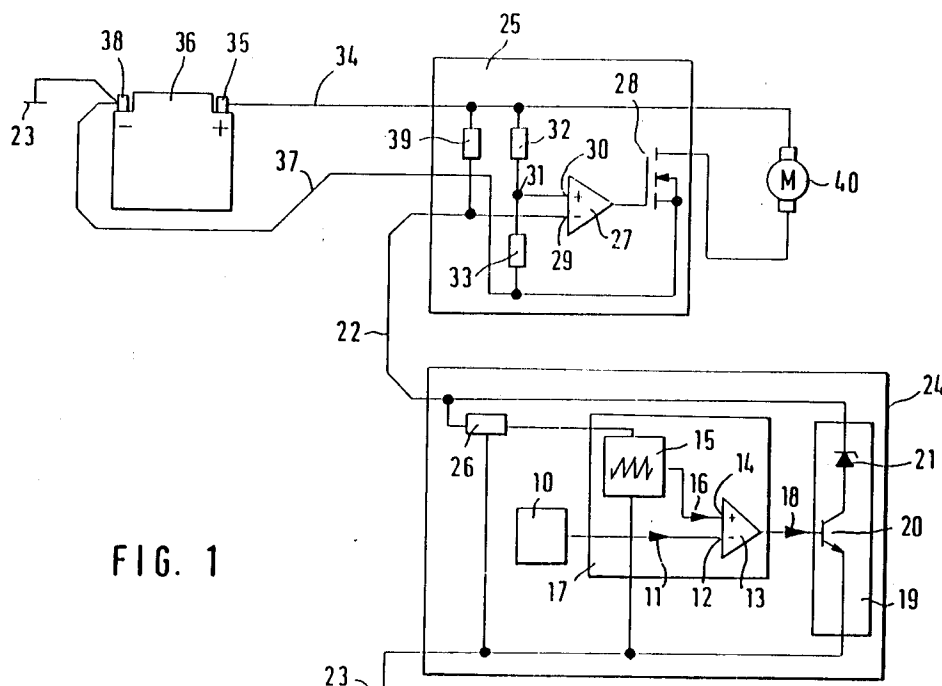


FIG. 1

EP 0 654 773 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Signalerfassungsvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der EP-A 0 084 378 ist eine Vorrichtung zum Kühlen der Brennkraftmaschine bekannt, die einen Lüftermotor in Abhängigkeit von einer Temperatur steuert, die von wenigstens einem Temperatursensor erfaßt wird. Als Temperatursensoren werden beispielsweise PTC-Widerstände eingesetzt, die mit einem vergleichsweise hohen Ruhestrom beaufschlagt werden, um ein hohes Verhältnis zwischen Nuntzsignal und Störsignal zu erhalten.

Aus der Firmenpublikation von MAXIM, "Engineering Journal", Ausgabe 8, 1993, Seite 8 ist eine Signalerfassungsvorrichtung mit einer Auswerteschaltung und mit einer von der Auswerteschaltung abgesetzten Sensoranordnung bekannt, wobei sowohl die Stromversorgung als auch die Signalübertragung über eine Verbindungsleitung vorgenommen werden, die zwischen der Auswerteschaltung und der Sensoranordnung liegt. Das von einem Sensor abgegebene analoge Signal steuert eine Stromsenke, die einen dem analogen Signal entsprechenden Strom gegen Betriebsmasse fließen läßt, der über die Verbindungsleitung bereitgestellt wird. Der in die Sensoranordnung fließende Strom führt an einem in der Auswerteschaltung angeordneten Meßwiderstand zu einem Spannungsabfall, der von einem Differenzverstärker weiterverarbeitet wird. Dem von der Stromsenke vorgegebenen Strom ist der für die Energieversorgung der Sensoranordnung erforderliche Betriebsstrom überlagert. In der bekannten Signalerfassungsvorrichtung ist der erforderliche Betriebsstrom der Sensoranordnung sehr gering im Vergleich zu dem von der Stromsenke vorgegebenen Strom, so daß eine Berücksichtigung dieses Anteils in der Auswerteschaltung nicht vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Signalerfassungsvorrichtung mit einer Auswerteschaltung und mit einer von der Auswerteschaltung abgesetzten Sensoranordnung anzugeben, die eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Störungen aufweist, die auf eine die Auswerteschaltung und die Sensoranordnung verbindende Leitung einwirken, über die sowohl die Energieversorgung der Sensoranordnung als auch die Signalübertragung zur Auswerteschaltung vorgenommen wird.

Die Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Signalerfassungsvorrichtung sieht eine in der Sensoranordnung enthaltene Signalumformung vor, die ein von einem Sen-

sor bereitgestelltes analoges Signal in ein digitales Signal mit variablem Tastverhältnis und/oder variabler Frequenz umsetzt. Eine in der Sensoranordnung enthaltene Stromsenke, die mit diesem digitalen Signal angesteuert wird, beeinflußt den in der Verbindungsleitung fließenden Strom mit digitalen Werten entsprechend dem digitalen Signal. Mit dieser Maßnahme ist eine Signalübertragung der vom Sensor erfaßten Meßgröße zur Auswerteschaltung mit einer hohen Störsignalunterdrückung möglich. In der Auswerteschaltung können die in der Verbindungsleitung auftretenden digitalen Stromwerte mit einfachsten Mitteln weiterverarbeitet werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Signalerfassungsvorrichtung ergeben sich aus Unteransprüchen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß das digitale Signal ein pulsweitenmoduliertes Signal ist, das zur Steuerung eines an die Auswerteschaltung angeschlossenen Elektromotors vorgesehen ist. In dieser Ausgestaltung ist in der Auswerteschaltung keine weitere Signalumformung erforderlich. Die über die Verbindungsleitung übertragenen digitalen Stromwerte können in der Auswerteschaltung unmittelbar in Ansteuerimpulse für eine Endstufe herangezogen werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß die Verbindungsleitung an einem in der Auswerteschaltung angeordneten Widerstand angeschlossen ist, an dem ein dem Strom entsprechender Spannungsabfall auftritt, der beispielsweise von einem Operationsverstärker weiterverarbeitet werden kann.

Eine vorteilhafte andere Ausgestaltung sieht vor, daß in der Auswerteschaltung eine Stromspiegelschaltung vorgesehen ist, die eine dem in der Verbindungsleitung fließenden Strom entsprechende Spannung mit hoher Genauigkeit zur Verfügung stellt.

Die erfindungsgemäße Signalerfassungsvorrichtung ist insbesondere geeignet zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug, bei dem die Verbindungsleitung zwischen der Sensoranordnung und der Auswerteschaltung erheblichen Störsignalen ausgesetzt sein kann. Eine bevorzugte Verwendung ist bei einem Gebläse gegeben, das von einem Elektromotor angetrieben wird. Der als Temperaturfühler ausgebildete Sensor erfaßt eine Betriebstemperatur an einer vorgegebenen Stelle, die räumlich getrennt ist von der Auswerteschaltung. Die gegenüber Störsignalen unempfindliche Signalübertragung zur Auswerteschaltung ermöglicht neben einer Zweipunkt-Schaltung, bei dem der den Ventilator antreibende Elektromotor für längere Zeit vollständig ein- und abgeschaltet ist, auch einen getakteten Betrieb, bei dem der Elektromotor mit dem pulsweitenmodulierten Signal auf eine vorgegebene mittlere Leistung eingestellt werden kann. Der get-

aktete Betrieb erfordert in der Auswerteschaltung keine weiteren Maßnahmen.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung.

Zeichnung

Figur 1 zeigt ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Signalerfassungsvorrichtung und Figur 2 zeigt eine bevorzugte Verwendung bei einem Gebläse.

Ein Sensor 10 gibt ein analoges Signal 11 an einen ersten Eingang 12 eines ersten Operationsverstärkers 13 ab. Ein zweiter Eingang 14 des ersten Operationsverstärkers 13 erhält ein von einem Dreieckspannungsgenerator 15 bereitgestelltes Dreieckspannungssignal 16 zugeführt. Der erste Operationsverstärker 13 und der Dreieckspannungsgenerator 15 sind in einer Signalumformung 17 enthalten, die ein digitales Signal 18 an eine Stromsenke 19 abgibt.

Das digitale Signal 18 betätigt einen in der Stromsenke 19 enthaltenen Schalttransistor 20, der über eine Begrenzerdiode 21 eine Verbindung von einer Verbindungsleitung 22 zu einer Masse 23 schalten kann.

Die Verbindungsleitung 22 liegt zwischen einer Sensoranordnung 24 und einer Auswerteschaltung 25. Die Sensoranordnung 24 enthält den Sensor 10, die Signalumformung 17, die Stromsenke 19 sowie eine Energieversorgungsschaltung 26.

Die Auswerteschaltung 25 enthält einen zweiten Operationsverstärker 27, der eine Endstufenschaltung 28 steuert. Ein erster Eingang 29 des zweiten Operationsverstärkers 27 ist mit der Verbindungsleitung 22 verbunden und ein zweiter Eingang 30 des zweiten Operationsverstärkers 27 liegt an einem Mittenabgriff 31 eines Spannungsteilers, der einen ersten und zweiten Widerstand 32, 33 enthält. Der erste Widerstand 32 ist mit einer ersten Stromversorgungsleitung 34 verbunden, die zu einem ersten Anschluß 35 einer Energiequelle 36 führt. Der zweite Widerstand 33 ist mit einer zweiten Stromversorgungsleitung 37 verbunden, die zu einem zweiten Anschluß 38 der Energiequelle 36 führt. Der zweite Anschluß 38 der Energiequelle 36 ist mit Masse 23 verbunden. Zwischen der ersten Stromversorgungsleitung 34 und der Verbindungsleitung 22 liegt ein Auswertewiderstand 39. An die erste Stromversorgungsleitung 34 ist weiterhin ein Elektromotor 40 geschaltet, der von der Endstufenschaltung 28 betätigbar ist.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer bevorzugten Verwendung der die Sensoranordnung 24 und die Auswerteschaltung 25 enthaltenden Signalerfassungsvorrichtung in einem Kühlgebläse.

Diejenigen in Figur 2 gezeigten Teile, die mit den in Figur 1 gezeigten Teilen übereinstimmen, tragen jeweils dieselben Bezugszeichen. Die Sensoranordnung 24 ist in thermischem Kontakt mit einem Kühler 41, dessen Temperatur mit dem als Temperaturfühler ausgebildeten Sensor 10 zu erfassen ist. Die Auswerteschaltung 25 ist in einem Gehäuse 42 angeordnet, das einem Gehäuse des Elektromotors 40 entspricht. Der Elektromotor 40 treibt einen Ventilator 43 an, der einen Luftdurchsatz für den Kühler 41 erzeugt. Zum Gehäuse 42 führen die beiden Stromversorgungsleitungen 34, 37 sowie die Verbindungsleitung 22, während die Sensoranordnung 24 an die Verbindungsleitung 22 sowie an Masse 23 angeschlossen ist.

Die erfindungsgemäße Signalerfassungsvorrichtung arbeitet folgendermaßen:

Der Sensor 10 gibt das analoge Signal 11 als Maß für die erfaßte Meßgröße aus. Der Sensor 10 ist beispielsweise ein Temperaturfühler, der mit einem nicht näher gezeigten Gehäuse, das die Sensoranordnung 24 aufnimmt, thermisch leitend verbunden ist. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, anstelle des Sensors 10 die gesamte Sensoranordnung 24 montagegünstig mit einem Teil, beispielsweise dem in Figur 2 gezeigten Kühler 41, thermisch zu kontaktieren.

Das analoge Signal 11 wird in der Signalumformung 17 in das digitale Signal 18 umgeformt. Die Signalumformung 17 enthält den als Komparator wirkenden ersten Operationsverstärker 13, der das an seinem ersten Eingang 12 liegende analoge Signal 11 mit dem an seinem zweiten Eingang 14 liegenden Dreieckspannungssignal 16 vergleicht, das der Dreieckspannungsgenerator 15 bereitstellt. Das analoge Signal 11 kann als Vergleichsspannung für das Dreieckspannungssignal 16 angesehen werden. Das vom ersten Operationsverstärker 13 abgegebene digitale Signal weist demnach ein von der Höhe des analogen Signals 11 abhängiges Tastverhältnis auf, wobei die Grundfrequenz übereinstimmt mit der Grundfrequenz des vom Dreieckspannungsgenerator 15 erzeugten Dreieckspannungssignals 16.

In einer anderen Ausgestaltung der Signalumformung 17 kann vorgesehen sein, daß das analoge Signal 11 einen spannungsabhängigen Generator (VCO) steuert. Der VCO gibt das digitale Signal 18 unmittelbar aus, wobei die Frequenz ein Maß für die Höhe des analogen Signals 11 ist. Neben der beschriebenen Variation des Tastverhältnisses bei konstanter Grundfrequenz und der beschriebenen Frequenzvariation mit fest vorgegebenen Tastverhältnis sind selbstverständlich Kombinationen aus beiden Verfahren möglich.

Das digitale Signal 18 öffnet und schließt den in der Stromsenke 19 enthaltenen Schalttransistor 20. Der geschlossene Schalttransistor 20 verbindet

die Masse 23 über die Begrenzerdiode 21 mit der Verbindungsleitung 22.

Die Verbindungsleitung 22 weist die Besonderheit auf, daß gleichzeitig die für die Sensoranordnung 24 benötigte Energie und das vom Sensor 10 erfaßte Meßwertsignal übertragen werden. Die Energieversorgung der Sensoranordnung 24 ist sichergestellt, solange das in der Verbindungsleitung 22 auftretende Potential höher ist als das von der Energieversorgungsschaltung 26 benötigte minimale Potential. Die Energieversorgungsschaltung 26 ist beispielsweise eine Spannungsstabilisierschaltung, die den Dreieckspannungsgenerator 15 und den ersten Operationsverstärker 13 oder einen nicht gezeigten spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) mit einer konstanten Spannung versorgt. Die Energieversorgungsschaltung 26 erzeugt aus einer Eingangsspannung, die höher als beispielsweise 6 V ist, eine Ausgangsspannung von 5 V. Das Potential auf der Verbindungsleitung 22 darf in diesem Fall nicht unter ein Potential von 6 V sinken. Der von der Energieversorgungsschaltung 26 benötigte Strom, der dem zur Energieversorgung der Sensoranordnung 24 benötigten Betriebsstrom entspricht, ist theoretisch berechenbar oder kann experimentell bestimmt werden. Der von der geschalteten Stromsenke 19 zusätzlich verursachte Stromfluß, der sich entsprechend dem digitalen Signal 18 ebenfalls digital zwischen zwei diskreten Werten ändert, kann in der Auswerteschaltung 25 mit einfachen Mitteln detektiert werden. Sowohl der für die Energieversorgung der Sensoranordnung 24 benötigte Betriebsstrom als auch der von der geschalteten Stromsenke 19 verursachte Strom fließen über den Auswertewiderstand 39, der in der Auswerteschaltung 25 angeordnet ist. Der vom Betriebsstrom der Sensoranordnung 24 verursachte Spannungsabfall am Auswertewiderstand 39 ist bekannt und wird nicht weiter berücksichtigt. Für die Auswertung herangezogen wird lediglich der von der Stromsenke 19 verursachte Strom, der zu digitalen Spannungsänderungen am Auswertestand 39 führt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Auswertewiderstand 39 ein Teil eines Spannungsteilers, dessen zweiter Teil der Innenwiderstand der Sensoranordnung 24 ist. Die in der Stromsenke 19 enthaltene Begrenzerdiode 21 hat die Aufgabe, das in der Verbindungsleitung 22 auftretende Potential bei durchgeschaltetem Schalttransistor 20 auf einen Wert zu begrenzen, bei dem die Energieversorgung der Sensoranordnung 24 noch gewährleistet ist. Im zuvor genannten Zahlenbeispiel dürfte das Potential in der Verbindungsleitung 22 nicht unter 6 V sinken.

In einem anderen Ausführungsbeispiel kann anstelle der gezeigten, besonders einfach zu realisierenden Stromsenke 19 eine Stromquellenschaltung vorgesehen sein, die einen Strom über die

Verbindungsleitung 22 zieht, der unabhängig vom Potential ist.

Weiterhin kann anstelle des Auswertewiderstands 39 eine Stromspiegelschaltung vorgesehen sein, die eine weitere Unabhängigkeit von den Potentialverhältnissen ermöglicht. Die Stromspiegelschaltung ist beispielsweise in dem Fachbuch U. TIETZE und CH. SCHENK, "Halbleiterschaltungstechnik", 5. Auflage, Springer-Verlag, 1980, Seiten 55 und 56 näher erläutert, so daß eine detaillierte Schaltungsbeschreibung hier nicht erforderlich ist. Die Stromspiegelschaltung gibt eine leicht handhabbare analoge Spannung ab, die proportional zu dem durch die Stromspiegelschaltung fließenden Strom ist.

Bei dem in Figur 1 gezeigten, besonders einfach schaltungstechnisch realisierbaren Ausführungsbeispiel wird der am Auswertewiderstand 39 auftretende Spannungsabfall vom zweiten Operationsverstärker 27 verglichen mit dem am Mittenabgriff 31 liegenden Potential, das der Spannungsteiler aus den beiden Widerständen 32, 33 bereitstellt. Das am Mittenabgriff 31 liegende Potential ist derart festzulegen, daß nur der von der geschalteten Stromsenke 19 verursachte Spannungsabfall ein Schalten des als Komparator wirkenden zweiten Operationsverstärkers 27 ermöglicht. Der zweite Operationsverstärker 27 stellt ein Signal zur Verfügung, das dem digitalen Signal 18 entspricht. Insbesondere werden ein variables Tastverhältnis und/oder eine variable Frequenz rekonstruiert. Der zweite Operationsverstärker 27 kann unmittelbar zum Steuern der Endstufenschaltung 28 vorgesehen sein, die im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 als MOSFET realisiert ist. Die Endstufenschaltung 28 schaltet im gezeigten Ausführungsbeispiel den Elektromotor 40.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Signalerfassungsvorrichtung gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist es, daß das in der Sensoranordnung 24 auftretende digitale Signal 18 als pulsweitenmoduliertes Signal betrachtet werden kann, das ohne weitere Änderungen als pulsweitenmoduliertes Steuersignal für den Elektromotor 40 verwendbar ist. Mit dem pulsweitenmodulierten Signal ist ein getakteter Betrieb des Elektromotors 40 möglich, der eine variable Leistungsabgabe in einem großen Bereich in Verbindung mit einem hohen Wirkungsgrad ermöglicht.

Die Energie zum Betreiben des Elektromotors 40 stellt die Energiequelle 36 bereit, die beispielsweise eine in einem Kraftfahrzeug eingebaute Batterie ist.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Verwendung der erfindungsgemäßen Signalerfassungsvorrichtung ist auf ein Kraftfahrzeug abgestellt, bei dem der Elektromotor 40 beispielsweise den Ventilator 43 antreibt, der einen Luftstrom

zum Kühlen des Kühlers 41 erzeugt. Der Kühler 41 kann beispielsweise ein von einem Kühlmittelstrom durchflossener Kühler sein, der zum Betreiben einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist. Die Sensoranordnung 24 ist in thermischem Kontakt zum Kühler 41 montiert. Der Sensor 10 ist vorzugsweise mit einem Gehäuse thermisch gekoppelt, das die gesamte Sensoranordnung 24 beherbergt. Mit dieser Maßnahme wird eine kompakte aktive Sensoranordnung 24 geschaffen die an lediglich zwei Leitungen anzuschließen ist wie ein herkömmlicher Sensor. Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist die Auswerteschaltung 25 in dem Gehäuse 42 angeordnet, das dem Gehäuse des Elektromotors 40 entspricht. Ein erster Vorteil ist die kompakte Bauform, wobei das Gehäuse 42 mit lediglich drei Leitungen zu kontaktieren ist. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die Reduzierung von gegebenenfalls erzeugte elektromagnetischer Strahlung, die in der Endstufenschaltung 28 und insbesondere in den Verbindungsleitungen zum Elektromotor 40 auftreten kann. Das Gehäuse 42 übernimmt daher nicht nur die Abschirmung des Elektromotors 40, sondern auch die der Endstufenschaltung 28 und weiterer Komponenten.

Patentansprüche

1. Signalerfassungsvorrichtung mit einer Auswerteschaltung und mit einer von der Auswerteschaltung abgesetzten Sensoranordnung, die wenigstens einen Sensor enthält, mit einer die Auswerteschaltung und die Sensoranordnung verbindenden Leitung, die zur Energieversorgung der Sensoranordnung sowie zur Signalübertragung vorgesehen ist, und mit einer an die Verbindungsleitung angeschlossenen Stromsenke, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (24) eine Signalumformung (17) enthält, die ein vom Sensor (10) bereitgestelltes analoges Signal (11) in ein digitales Signal (18) mit variablem Tastverhältnis und/oder variabler Frequenz umsetzt, das der Stromsenke (19) zugeführt ist, die den in der Verbindungsleitung (22) fließenden Strom entsprechend dem digitalen Signal (18) digital beeinflusst. 30
2. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (25) über eine Endstufenschaltung (28) einen Elektromotor (40) steuert und daß das digitale Signal (18) einem zur Motorsteuerung verwendeten pulswidenmodulierten Signal entspricht. 50
3. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor (10) 55

ein Temperaturfühler vorgesehen ist.

4. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (22) an einem in der Auswerteschaltung (25) angeordneten Auswertewiderstand (39) angeschlossen ist, an dem ein dem in der Verbindungsleitung (22) fließenden Strom entsprechender Spannungsabfall auftritt. 5
5. Signalerfassungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (22) mit einer in der Auswerteschaltung (25) angeordneten Stromspiegelschaltung verbunden ist, die eine Spannung abgibt, die dem in der Verbindungsleitung (22) fließenden Strom entspricht. 10
6. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Sensoranordnung (24) angeordnete Stromsenke (19) als Stromquellenschaltung ausgebildet ist, die einen eingepprägten Strom unabhängig von dem in der Verbindungsleitung (22) auftretenden Potential fließen läßt. 15
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromsenke (19) eine Spannungsbegrenzerdiode (21) enthält, die das in der Verbindungsleitung (22) auftretende Potential auf einen vorgegebenen unteren Wert begrenzt. 20
8. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Auswerteschaltung (25) mit der Endstufenschaltung (28) als auch der Elektromotor (40) in einem gemeinsamen Gehäuse (42) untergebracht sind. 25
9. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (24) in thermischem Kontakt mit einem Teil (41) steht, dessen Temperatur zu erfassen ist, und daß der Elektromotor (40) einen Ventilator (43) antreibt. 30
10. Signalerfassungsvorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch die Verwendung in einem Kraftfahrzeug. 35

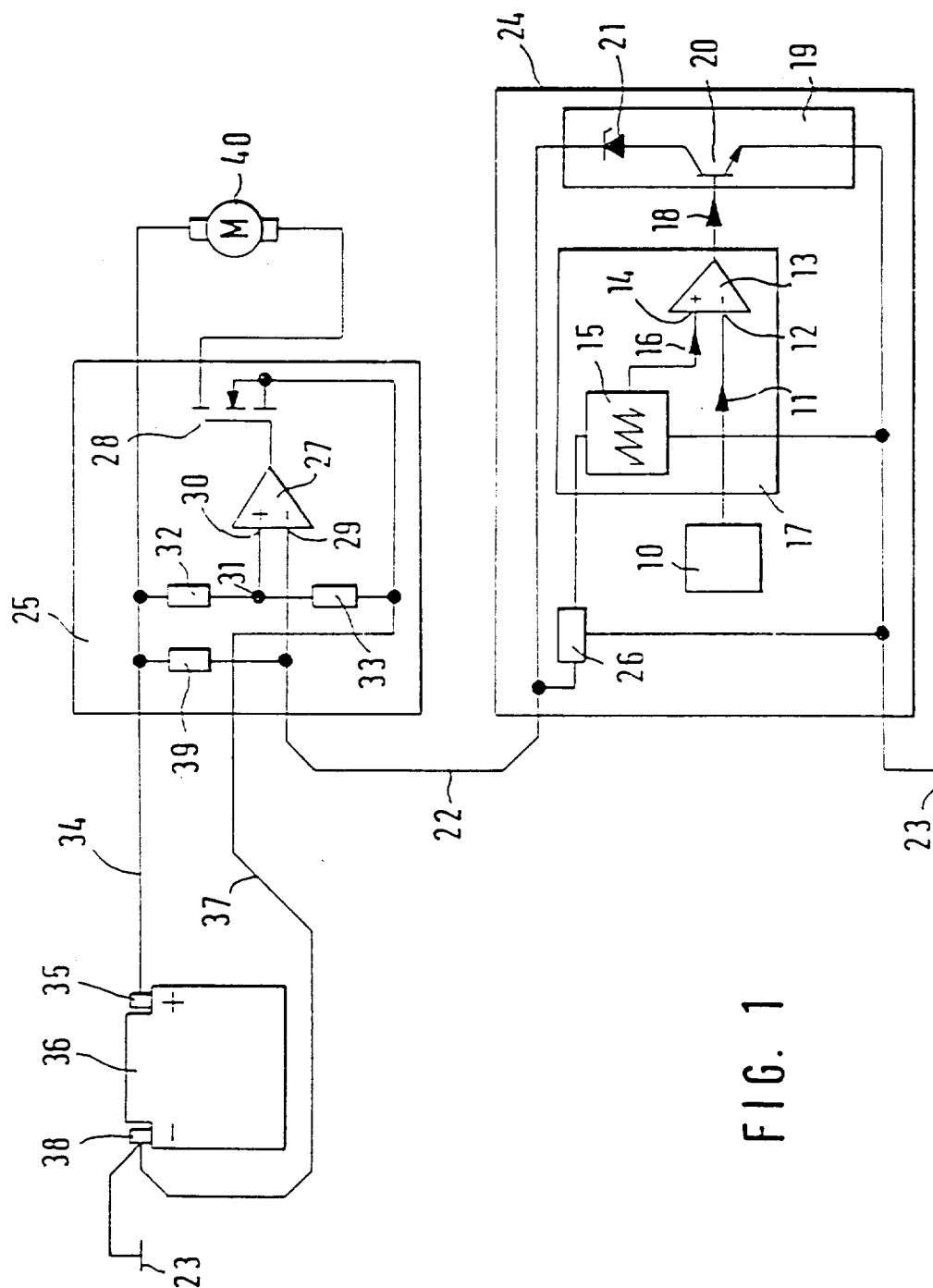


FIG. 1

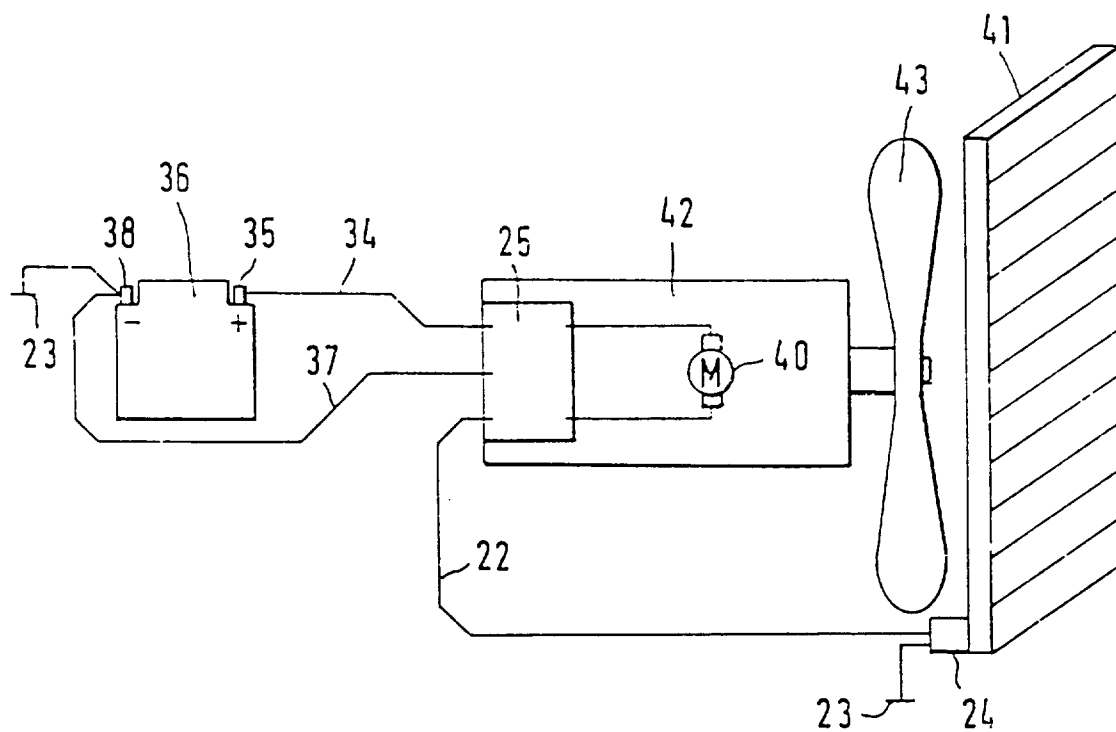


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 6768

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR-A-2 377 611 (ENDRESS & HAUSER G.M.B.H. & CO.) * Seite 3, Zeile 28 - Seite 8, Zeile 15; Abbildungen 1-4 *	1,3-6	G08C19/16
Y	---	2,7,9,10	
Y,D	EP-A-0 084 378 (NIPPONDENSO CO., LTD.) * Seite 3, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 8; Abbildung 1 *	2,9,10	
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 118 (E-1048) 22. März 1991 & JP-A-03 007 092 (NIPPON DENSAN CORP) 14. Januar 1991 * Zusammenfassung *	2,9,10	
Y	--- US-A-4 841 296 (KADOYA ET AL.) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildung 1 *	7	
X	--- DE-B-22 44 677 (HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH) * Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 40; Abbildungen 1-5 *	1,4-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
	-----		G08C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 1994	Prüfer Wanzeele, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			