

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 29. September 1994

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0864/93 - 3.5.2

Anmeldenummer: 90113042.7

Veröffentlichungsnummer: 0413938

IPC: H03K 17/18

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Schaltung zur Überwachung des Schaltstatus eines
Leistungstransistors

Anmelder:

WABCO Vermögensverwaltungs-GmbH

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit, nach Änderung (ja)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0864/93 - 3.5.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.2
vom 29. September 1994

Beschwerdeführer: WABCO Vermögensverwaltungs-GmbH
Postfach 91 12 80
Am Lindener Hafen 21
D - 30432 Hannover (DE)

Vertreter: Schrödter, Manfred, Dipl.-Ing.
WABCO Vermögensverwaltungs-GmbH
Postfach 91 12 80
D - 30432 Hannover (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 22. Juni 1993,
mit der die europäische Patentanmeldung
Nr. 90 113 042.7 aufgrund des Artikels 97 (1)
EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: A. G. Hagenbucher
Mitglieder: M. R. J. Villemin
W. M. Schar

Sachverhalt und Anträge

I. Der Beschwerdeführer (Anmelder) hat gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung vom 22. Juni 1993, mit der die europäische Patentanmeldung 90 113 042.7 zurückgewiesen wurde, mit Schreiben vom 24. Juni 1993 Beschwerde eingelegt.

II. Die Prüfungsabteilung war der Auffassung, daß die Gegenstände der damals gültigen Patentansprüche 1 und 2 gegenüber dem Stand der Technik nach

D1: US-A-4 441 136,
D2: US-A-4 363 068 und
D3: EP-A-0 255 067

auf keiner erfinderischen Tätigkeit beruhen.

III. Am 31. August 1994 wurde vor der Beschwerdekammer mündlich verhandelt.

In der mündlichen Verhandlung reichte der Beschwerdeführer neue Ansprüche 1 - 5 sowie eine diesen Ansprüchen angepaßte neue Beschreibung ein.

Nach Beratung der Kammer verkündete der Vorsitzende am Ende der mündlichen Verhandlung, daß die Entscheidung schriftlich ergehen werde.

IV. Der Beschwerdeführer beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent mit den in der mündlichen Verhandlung eingereichten Unterlagen und den ursprünglich eingereichten Zeichnungen (1 Blatt) zu erteilen.

V. Der Patentanspruch 1 lautet:

"1. Verfahren zur Überwachung eines Leistungs-
transistors (1) und einer von diesem gesteuerten
Last (3), wobei die Spannung über der Last (3) überwacht
und ein Statussignal (U_{Stat}) erzeugt wird und aus
entsprechend der Transistor-Ansteuerung (U_{IN}) sich
ergebenden Statussignalwerten und zugehörigen
Ansteuersignalen (U_{IN}) des Leistungstransistors (1)
mittels eines Mikroprozessors (4) auf einen Fehler im
Leistungstransistor (1) oder in der Last (3) geschlossen
wird, **gekennzeichnet durch folgende Schritte:**

- a) der Leistungstransistor (1) wird mittels des
Mikroprozessors (4) zum Einschalten angesteuert
($U_{IN} = \text{High}$),
- b) mittels eines ersten Komparators (7) wird gemessen,
ob die Spannung über dem Leistungstransistor (1)
kleiner als eine erste Schwelle ist, also die
Last (3) in Ordnung ist und der Leistungs-
transistor (1) leitet,.
- c) zur Unterscheidung, ob andernfalls ein
Überlastzustand oder ein Kurzschluß der Last (3)
vorliegt oder der Leistungstransistor (1) nicht
vollständig leitet, wird der Leistungstransistor (1)
mittels des Mikroprozessors (4) für eine Sperrung
angesteuert ($U_{IN} = \text{Low}$) und
- d) mittels eines zweiten Komparators (8) gemessen, ob
die Spannung über der Last (3) kleiner oder gleich
einer zweiten Schwelle ist, also die Last (3) in
Ordnung und der Leistungstransistor (1) gesperrt ist,
oder die Spannung über der Last (3) größer oder

gleich einer dritten Schwelle ist, also der Leistungstransistor (1) einen Kurzschluß oder zu großen Leckstrom aufweist oder die Last unterbrochen ist,

- e) das Statussignal (U_{Stat}) wird aus den Ausgangssignalen der beiden Komparatoren (7, 8) gebildet und ist im Mikroprozessor (4) in Verbindung mit dem Ansteuersignal dahingehend auswertbar, daß bei deren logischer Übereinstimmung in den Schritten a), b) und c), d) auf Fehlerfreiheit des überwachten Leistungstransistors und der gesteuerten Last geschlossen wird."

Die Patentansprüche 2 bis 5 sind vom Patentanspruch 1 abhängig.

- VI. Der Beschwerdeführer hat im wesentlichen vorgebracht, daß bei dem Verfahren gemäß D1 kein Mikroprozessor verwendet sei und zwei Statusausgänge (P und Q) für eine zusätzliche Klassifikation nach ernststen und weniger ernststen Fehlern nötig seien, während bei der Erfindung nur ein Statusausgang vorhanden sei. Das Verfahren nach D1 sei wegen der zusätzlichen Klassifikation komplizierter als das beanspruchte Verfahren und nicht für eine schnelle Prognose über einen fehlerfreien Zustand des Leistungstransistors und seiner Last sowie über einen Nebenschluß in der Last mit einfachen und sicheren Mitteln gedacht.

Entscheidungsgründe

- 1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. Die in der mündlichen Verhandlung vom 31. August 1994 eingereichten Unterlagen genügen Artikel 123 (2) EPÜ und sind zulässig, da sie nicht über die ursprünglich eingereichte Fassung hinausgehen. Der Anspruch 1 ist durch Merkmale der Beschreibung der Figur 2 unter Berücksichtigung des Hinweises im zweiten Abschnitt der ursprünglich eingereichten Beschreibungsseite 3 ergänzt worden.

3. *Neuheit*

Der Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht dem der Schaltung nach Figur 1 der vorliegenden Anmeldung zugrunde liegenden Verfahren, das vom Beschwerdeführer dem Stand der Technik zugerechnet wird.

Weder dieses Verfahren noch das aus D1 bekannte Verfahren und erst recht nicht diejenigen der ferner liegenden Dokumente D2 und D3 weisen alle Merkmale des Verfahrens nach dem Anspruch 1 auf. Somit genügt der Gegenstand dieses Anspruchs den Erfordernissen des Artikels 54 EPÜ.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

4.1 Ein Nachteil der als bekannt angenommenen Arbeitsweise der Schaltung nach Figur 1 der vorliegenden Anmeldung liegt darin, daß ein Nebenschluß der Last durch diese Schaltung nicht miterfaßt wird, da infolge des hohen dann von der Batterie gelieferten Stromes die Statusspannung (U_{Stat}) auf dem High-Level bleibt. Dem Mikroprozessor (4) wird damit eine intakte Last (3) angezeigt, obwohl diese einen zu hohen Strom zieht.

4.2 Ausgehend von diesem Stand der Technik ist die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe gemäß Beschreibung darin zu sehen, ein schnelles Verfahren zur Überwachung eines Leistungstransistors und einer von ihm

gesteuerten Last mit Hilfe eines Mikroprozessors anzugeben. Dabei soll insbesondere ein Nebenschluß in der Last mit erfaßt sein. Weiter soll das Verfahren selbst einfach und sicher sein.

- 4.3 D1 beschreibt eine Vorrichtung mit Mitteln zur Erkennung eines Fehlers in einem Leistungstransistor (9, 10) und in der von ihm gesteuerten Last (L). Ein Mikroprozessor wird dabei nicht verwendet.

Die eigentliche Aufgabe dieser bekannten Vorrichtung besteht darin (Spalte 1, Zeilen 9 - 16; Spalte 4, Zeilen 26 - 29), das Ausschalten des Leistungstransistors sicherzustellen, falls ein als ernst angesehener Fehler ("serious fault") im Leistungstransistor oder in seiner Last vorliegt.

Drei elektronische Sensoren (2, 4 und 3) mit jeweiligen Schwellenwerten 0,7 V, 5,4 V und 11,3 V sind der Last bzw. dem Leistungstransistor parallel geschaltet. Diese Sensoren sind als Komparatoren anzusehen.

Entsprechend dem logischen Wert des Leistungstransistor-Ansteuerungssignals ($V_{in} = 0$ bzw. 1, siehe Tabelle 2), mit dem der Leistungstransistor zum Einschalten bzw. zur Sperrung angesteuert wird, werden von den Sensoren Ausgangssignale (A, E, B) erzeugt, deren logische Kombinationen miteinander und mit dem Leistungstransistor-Ansteuerungssignal (V_{in}) zwei Statussignale (P) und (Q) zur Erkennung bestimmter Fehler und zur Feststellung eines ernstesten Fehlers im Leistungstransistor oder in der Last liefern.

4.3.1 Aus der Figur und der Tabelle 2, Spalte 4 von D1 ergibt sich folgende Arbeitsweise, wenn der Leistungstransistor zum Einschalten angesteuert wird (Vgl. Schritte a) und b) des beanspruchten Verfahrens, wobei der Leistungstransistor ebenfalls zum Einschalten angesteuert wird):

Mittels dreier Sensoren, also der ersten, zweiten und dritten Schwelle (0,7 V, 5,4 V und 11,3 V) wird gemessen, ob die Spannung (12 V minus "voltage at terminal 16") über dem Leistungstransistor kleiner als die zweite Schwelle (5,4 V), jedoch größer als die erste Schwelle (0,7 V), oder kleiner als die dritte Schwelle (11,3 V), jedoch größer als die zweite Schwelle ist.

Dies stellt, verglichen mit den beanspruchten Schritten a) und b), bei denen lediglich mittels eines einzigen Komparators (7) gemessen wird, ob die Spannung über dem Leistungstransistor kleiner als die erste Schwelle ist, einen wesentlichen Unterschied dar.

4.3.2 Wenn der Leistungstransistor für eine Sperrung angesteuert wird (Vgl. Schritte c) und d) des beanspruchten Verfahrens, wobei ebenfalls der Leistungstransistor für eine Sperrung angesteuert wird), ergibt sich aus der Figur und der Tabelle 2, Spalte 3, von D1 folgendes:

Es wird dabei gemessen, ob die Spannung ("Voltage at terminal 16") über der Last

a) größer als die erste Schwelle (0,7 V), jedoch kleiner als 6,8 V ("less than (rail - 5,4 V)", also kleiner als $12\text{ V} - 5,4\text{ V} = 6,8\text{ V}$) (siehe Tabelle auf Spalte 3, "Open circuit load") ist und/oder

b) größer als 6,8 V ("greater than (rail - 5,4 V))" also größer als $12\text{ V} - 5,4\text{ V} = 6,8\text{ V}$) ist (siehe Tabelle auf Spalte 3, "partial short circuit in power transistor 9").

Es wird daher festgestellt, daß im Verfahren nach D1, nachdem der Leistungstransistor für eine Sperrung angesteuert worden ist, im Gegensatz zu den beanspruchten Schritten c) und d), nicht die zweite Schwelle (5,4 V), sondern die erste Schwelle (0,7 V) oder sogar eine vierte Schwelle (6,8 V) mit der Spannung über der Last verglichen wird. Dies zeigt, daß - im Gegensatz zum beanspruchten Verfahren - ein Vergleich der Spannung über der Last mit der zweiten Schwelle (5,4 V) und der dritten Schwelle (11,3 V) nicht angestellt wird.

Daraus folgt, daß sich, wenn der Leistungstransistor für eine Sperrung angesteuert wird, die Messungen über der Last von denen gemäß den beanspruchten Schritten c) und d) erheblich unterscheiden.

4.3.3 Im Verfahren nach D1 wird das Statussignal P aus den Ausgangssignalen (A, E, B) der Sensoren (2, 4, 3) gebildet. Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, daß bei logischer Übereinstimmung "1", "1" des Signals P mit dem Ansteuersignal V_{in} auf Fehlerfreiheit des Leistungstransistors und der Last geschlossen werden kann. Die logische Übereinstimmung "0", "0" entspricht dagegen immer einem Zustand, in dem ein Fehler im Leistungstransistor oder in der Last vorliegt.

Daraus folgt, daß das Verfahren nach D1 nur eine der im Schritt e) des erfindungsgemäßen Verfahrens angegebenen Bedingungen erfüllt.

5. Die Kammer ist daher der Auffassung, daß keine der mit der Schaltung nach D1 durchgeführten Messungen einem der im Anspruch 1 angegebenen Schritte a) bis e) entspricht.
6. Wie im obigen Abschnitt 3 schon erwähnt, geht das beanspruchte Verfahren von der Arbeitsweise aus, welche der Schaltung nach Figur 1 der vorliegenden Anmeldung zugrunde liegt.

Bei dem Versuch, die ihm gestellte Aufgabe zu lösen, wäre dem Fachmann zwar nicht entgangen, daß das Dokument D1 die Verwendung von Komparatoren in einer Schaltung zur Überwachung eines Transistors und seiner Last offenbart. Jedoch erhält der Fachmann daraus keine Anregung, die Schaltung nach Figur 1 der vorliegenden Anmeldung im Lichte der Aufgabe und Lehre des Dokuments D1 so zu ändern, daß die Arbeitsweise dieser Schaltung den beanspruchten Schritten a) bis e) entspricht, da D1 auf eine zusätzliche Klassifikation der Fehler abstellt, die mehr Unterscheidungskriterien verlangt.

D1 vermittelt insbesondere auch keine Anregung, die aufgezeigte Schaltung für eine Schnellanalyse mit nur einem Statussignal P umzugestalten, zumal gemäß der in D1 angegebenen Problemstellung das andere Signal Q zur Vermeidung einer Beschädigung des Leistungstransistors und/oder der Last unentbehrlich ist.

7. Die erwähnte Änderung ist daher für den Fachmann nicht als naheliegend zu betrachten. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht demzufolge gegenüber dem Stand der Technik nach D1 und Figur 1 der vorliegenden Anmeldung auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Patentansprüche: 1 bis 5, wie überreicht in der
mündlichen Verhandlung vom
31. August 1994,

Zeichnungen: Figuren 1 und 2, wie ursprünglich
eingereicht.

Die Geschäftsstellenbeamtin:



M. Kiehl

Der Vorsitzende:



A. G. Hagenbucher