

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 799 958 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.⁶: E05B 65/36

(21) Anmeldenummer: 97105553.8

(22) Anmeldetag: 03.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

(30) Priorität: 04.04.1996 DE 19613590

(71) Anmelder: SGS-
THOMSON MICROELECTRONICS GMBH
85630 Grasbrunn (DE)

(72) Erfinder:
• Burnus, Oliver
29393 Gross Oesingen (DE)
• Reichmeyer, Hans
85567 Grafing (DE)

(74) Vertreter: Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ansteuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren (1 bis 4), wobei jeder der Aktuatoren mindestens einen Signalgeber (5) zur Ermittlung des Zustandes des Aktuators aufweist, bei dem von mindestens einem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) in Abhängigkeit des Zustands mindestens eines der Aktuatoren (1 bis 4) Steuersignale (S1; S2) erzeugt werden, mit denen Stелеlemente der Aktuatoren gesteuert werden.

Um bei einer großen Anzahl von Betätigungen durch den Benutzer eine Überhitzung der einzelnen Aktuatoren oder Steuergeräte zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Temperatur (ϑ) der ein-

zelnen Aktuatoren (1 bis 4) und/oder des mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerätes (E1 bis E4, ZSG) zu ermitteln und bei Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in einem Aktuator oder Steuergerät ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stелеlemente der untereinander kommunizierenden Aktuatoren (1 bis 4) solange zu erzeugen, bis die erfaßte erhöhte Temperatur den Temperaturschwellenwert (ϑ_1) um einen definierten Temperaturwert (ϑ_n) unterschreitet. Vorzugsweise ist eine Sicherheitsbetätigung der Aktuatoren nach Überschreitung des Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) zugelassen.

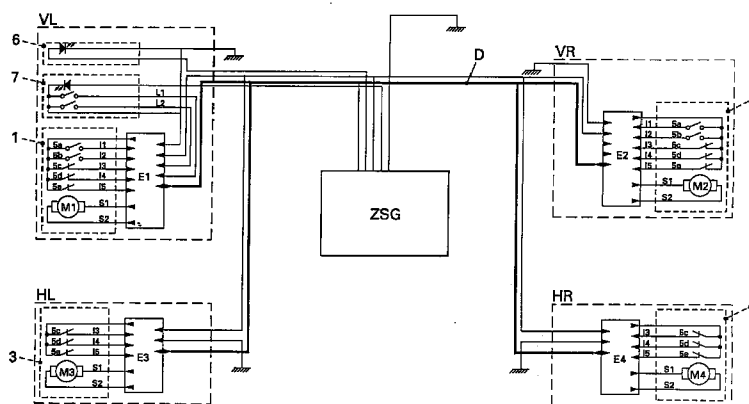


FIG 2

EP 0 799 958 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren, wobei jeder der Aktuatoren mindestens einen Signalgeber zur Ermittlung des Zustandes des Aktuators aufweist, bei dem von mindestens einem Steuergerät in Abhängigkeit des Zustandes mindestens eines der Aktuatoren Steuersignale erzeugt werden, mit denen Stellelemente der Aktuatoren gesteuert werden.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 36 28 706 A1 ist ein Zentralverriegelungssystem bekannt, bei dem jeder Aktuator des Zentralverriegelungssystems über ein Bussystem mit einer zentralen Steuereinheit verbunden ist, welche die von den Signalgebern der einzelnen Aktuatoren registrierten Zustandsparameter der Türen auswertet. Die von den Signalgebern gelieferten Zustandssignale werden dann in der zentralen Steuereinheit entsprechend einem gespeicherten Programms in Steuersignale für die Stellelemente der Aktuatoren umgesetzt. Diese werden dann den Stellelementen wiederum über das Bussystem zugeführt.

Des weiteren ist in der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 19 212 A1 ein Zentralverriegelungssystem beschrieben, bei dem jeder Aktuator eine eigene Steuereinheit aufweist, welcher sowohl die Datensignale der Signalgeber ihres Aktuators als auch ausgewählte Datensignale der Signalgeber der übrigen Aktuatoren des Zentralverriegelungssystems zugeführt werden. Jede Steuereinheit fragt die Signalinformationen der einzelnen Signalgeber ihres Aktuators ab und berechnet anhand dieser Datensignale sowie in Abhängigkeit von ausgewählten Datensignalen der anderen Aktuatoren Steuersignale für diejenigen Stellelemente der Zentralverriegelung und der Diebstahlsicherung, welche dem jeweiligen Aktuator zugeordnet sind. Zur Übertragung der ausgewählten Datensignale ist ein Bussystem vorgesehen, auf dem von den Aktuatoren ausgesendete Signale in Zeitmultiplexverfahren übertragen werden.

Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 195 18 306 A1 eine Vorrichtung zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren eines Komfortsteuerungssystems für Kraftfahrzeuge bekannt. Das Komfortsteuerungssystem beinhaltet neben der Zentralverriegelungssteuerung der Türen und der Heckklappe des Kraftfahrzeuges die Steuerung der Fensterheber, der Außenspiegel, des Lock-/Unlock-Schalters an der Fahrertür, die Innenraumbelichtung sowie ein Gesamtdiagnosesystem. Jede der Systemkomponenten weist einen eigenen Aktuator auf, dessen Stellelement entweder von einer eigenen dezentralen Steuereinheit oder direkt von einem mit den dezentralen Steuereinheiten kommunizierenden Steuergerät gesteuert wird.

Bei den bekannten Zentralverriegelungs- oder Komfortsteuerungssystemen kann es sowohl in den

Aktuatoren als auch in den Steuereinheiten durch eine große Anzahl von Betätigungen, vorwiegend durch den Benutzer, zu einer schnellen Temperaturerhöhung bis hin zur Überhitzung und damit zum Ausfall der einzelnen Aktuatoren oder Steuereinheiten oder des gesamten Systems kommen.

Die Aufgabe der Erfindung liegt deshalb darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren eines Zentralverriegelungs- oder Komfortsteuerungssystems zu schaffen, mit dessen Hilfe eine Überhitzung der Aktuatoren oder Steuergeräte bei einer Vielzahl von Betätigungen der Aktuatoren vermieden werden kann.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Verfahrensanspruchs 1 und durch die Merkmale des Vorrichtungsanspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Erfindungsgemäß wird die Temperatur der einzelnen Aktuatoren und/oder des mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerätes ermittelt. In welchem Bauteil (Aktuator oder Steuergerät) dabei die Temperatur erfaßt wird, hängt von der Temperaturempfindlichkeit der einzelnen Bauteile ab. Bei Überschreiten eines für das entsprechende Baute definierten Temperaturschwellenwertes durch die gemessene Temperatur im Bauteil wird ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stellelemente der untereinander kommunizierenden Aktuatoren solange erzeugt, bis die erfaßte erhöhte Temperatur in dem Aktuator oder Steuergerät den Temperaturschwellenwert um einen definierten Temperaturwert unterschritten hat. Nach der Erfindung werden also alle zu einer Funktionsgruppe gehörenden Stellelemente, beispielsweise die Aktuatoren der Zentralverriegelungseinrichtung, solange nicht angesteuert, bis die Temperatur des entsprechenden Bauteils den Temperaturschwellenwert um den definierten Temperaturwert unterschreitet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird für jeden Aktuator eine Sicherheitsbetätigung während des Überschreitens des Temperaturschwellenwertes in einem Bauteil zugelassen. Bei einer Zentralverriegelungseinrichtung ist eine Entriegelung der Türen noch möglich.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß ein zweiter Temperaturschwellenwert festgelegt wird, dessen Wert kleiner als der Wert des ersten Temperaturschwellenwertes ist. Bei Überschreiten des zweiten Temperaturschwellenwertes in einem Aktuator oder einem Steuergerät wird ein Warnsignal erzeugt und gegebenenfalls zur Anzeige gebracht. Des weiteren kann vorgesehen werden, daß in Abhängigkeit von dem Warnsignal die Ansteuerung der Stellelemente der Aktuatoren modifiziert wird. Hier besteht eine Möglichkeit darin, die Pausenzeiten zwischen den Steuersignalen, mit denen die Stellelemente der Aktuatoren angesteuert werden, zu vergrößern.

Die Ermittlung der Temperatur erfolgt vorteilhafter-

weise in den Steuergeräten direkt, beispielsweise durch einen im Steuergerät implementierten Temperatursensor. In den Aktuatoren kann die Temperaturerfassung über eine Ermittlung der Anzahl der Betätigungen pro Zeiteinheit erfolgen.

Der Vorteil der Erfindung liegt dabei insbesondere auch darin, daß bei Überschreitung der Temperatur in einem Bauteil (Aktuator oder Steuergerät) nicht nur der einzelne Aktuator nicht betätigbar ist, sondern das gesamte Funktionssystem synchron für einen bestimmten Zeitraum außer einer zulässigen Sicherheitsbetätigung außer Kraft gesetzt wird. Damit entsteht bei dem Fahrzeugbenutzer nicht das Gefühl, daß ein Fehler des einzelnen Aktuators vorliegt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 das Blockschaltbild eines Komfortsteuerungssystems eines Kraftfahrzeugs,
- Figur 2 das Blockschaltbild einer Zentralverriegelungseinrichtung,
- Figur 3 einen möglichen Verlauf der Temperatur in einem Steuergerät und
- Figur 4 eine Erfassung der Temperatur über die Anzahl der Betätigungen in einem Aktuator.

Das in Figur 1 gezeigte Komfortsteuerungssystem für ein Kraftfahrzeug beinhaltet neben einer Zentralverriegelungseinrichtung für die Türen VL; VR, HL, HR und die Heckklappe HK die Steuerung der Fensterheber FL, FR, die Steuerung des rechten und linken Außenspiegels AL; AR, die Steuerung des Lock-/Unlock-Schalters 7 an der Fahrertür VL, die Innenraumbeleuchtung LI sowie ein Gesamtdiagnosesystem. Jede der Systemkomponenten weist einen eigenen Aktuator (in Figur 1 sind nur die Aktuatoren 1 bis 4 der Zentralverriegelungseinrichtung dargestellt) auf, dessen Stellelement entweder von einem dezentralen Steuergerät E1 bis E4 oder direkt von dem zentralen Steuergerät ZSG gesteuert wird, wobei der Lock-/Unlock-Schalter 7 hier ebenfalls über das Steuergerät E1 gesteuert wird. Der Datenaustausch zwischen den Steuergeräten E1 bis E4 und dem zentralen Steuergerät ZSG erfolgt beim Ausführungsbeispiel über ein Bussystem D, wobei jedes Steuergerät unter seiner spezifischen Kennung Informationen an das zentrale Steuergerät sendet. Dieses wiederum übermittelt seine Daten in den einzelnen Aktuatoren zugeordneten Telegrammen an die Steuergeräte E1 bis E4.

Im weiteren wird die Erfindung am Beispiel der Steuerung der Zentralverriegelung der einzelnen Türen dargestellt (Figur 2). Jede der Türen VL, VR, HL, HR ist mit einem als Türschloß ausgebildeten elektrisch oder pneumatisch angetriebenen Aktuator 1 bis 4 und mit den zentralen Steuergeräten E1 bis E4 ausgestattet, die miteinander und mit dem zentralen Steuergerät ZSG über das Bussystem D miteinander kommunizieren. Jeder der Aktuatoren 1 bis 4 weist je nach Einsatz-

ort eine unterschiedliche Anzahl von Signalgebern 5 auf. Die Signalgeber 5a der Aktuatoren 1 und 2 geben jeweils ein Zustandssignal I1 "System Öffnen" und die Signalgeber 5b ein Zustandssignal I2 "System Schließen" an die dezentralen Steuereinheiten E1 und E2. Sie dienen also zur Steuerung der Zentralverriegelungseinrichtung durch den Benutzer. Die Signalgeber 5c und 5d der Aktuatoren 1 bis 4 senden jeweils ein Zustandssignal I3, I4, das angibt, ob die jeweilige Tür offen oder geschlossen ist. Die Signalgeber 5e geben an, ob die Diebstahlsicherung aktiviert ist. Die Türen HL und HR weisen keine vom Benutzer aktivierbaren Aktuatoren 3 und 4 auf. Aus diesem Grund fehlen hier die entsprechenden Signalgeber 5a und 5b. Alle Signalgeber sind als Hall-Sensoren oder Mikroschalter ausgeführt. Jedes der Steuergeräte E1 bis E4 der Aktuatoren 1 bis 4 erhält kontinuierlich die Zustandssignale I_n seines eigenen Signalgebers 5 als auch die Zustandsinformationen der anderen Aktuatoren über deren Steuergeräte und berechnet aus diesen die Steuersignale S1, S2 zur Ansteuerung des ihm zugeordneten Motors M1 bis M4. Zusätzlich werden alle Zustandssignale I_n auch dem zentralen Steuergerät ZSG zugeführt, das weitere nicht dargestellte Funktionen steuert und mit einer Zustandsanzeige 6 verbunden ist. Die Übertragung der Zustandssignale zwischen den Steuergeräten E1 bis E4 und dem zentralen Steuergerät ZSG erfolgt im Zeitmultiplexverfahren, wobei das zentrale Steuergerät den Datenverkehr auf dem Datenbus steuert. Neben den Aktuatoren 1 bis 4 können die dezentralen Steuergeräte E1 bis E4 auch weitere Aktuatoren steuern. So ist in Figur 2 an der Tür VL ein Lock/Unlock-Schalter 7 vorgesehen, dessen Steuerung über zusätzliche elektrische Verbindungen L1 und L2 vom Steuergerät E1 übernommen wird.

Aufgrund einer Vielzahl von durch den Fahrzeugbenutzer erfolgender Betätigungen einzelner Aktuatoren 1 bis 4 in einer kurzen Zeitspanne kann es zu Überhitzungen einzelner Aktuatoren oder Steuergeräte und im Extremfall zum Ausfall dieser Bauteile kommen. Zur Vermeidung einer Überhitzung einzelner Aktuatoren 1 bis 4 oder Steuergeräte E1 bis E4 wird die Temperatur ϑ dieser Bauteile erfaßt. In den Steuergeräten kann dies über in ihnen implementierte nicht dargestellte Temperatursensoren erfolgen. Überschreitet die Temperatur ϑ des Steuergerätes E1 bis E4 einen unteren Temperaturschwellenwert ϑ_2 (Figur 3), wird von dem Steuergerät ein Warnsignal erzeugt, das über das Bussystem allen anderen Steuergeräten E1 bis E4 mitgeteilt wird. Aufgrund des Warnsignals werden dann die Steuersignale S1 und S2, mit denen die Motoren M1 bis M4 der Aktuatoren 1 bis 4 angesteuert werden, modifiziert, so daß sich die Pausenzeit zwischen den Ansteuerungen der Aktuatoren vergrößert. Überschreitet trotzdem in einem Steuergerät, z. B. E1, die Temperatur ϑ einen oberen Temperaturschwellenwert ϑ_1 , wird an alle Steuergeräte ein Signal gesendet, aufgrund dessen keine Ansteuerung der Aktuatoren 1 bis 4 erfolgt, bis die Temperatur im Steuergerät E1 den oberen Tem-

peraturschwellenwert ϑ_1 um einen definierten Temperaturwert ϑ_h unterschritten hat. Es wird jedoch während des Überschreitens des oberen Temperaturschwellenwertes ϑ_1 noch eine einmalige Sicherheitsbetätigung der Aktuatoren zugelassen, um die Türen gegebenenfalls öffnen zu können.

Bei den Aktuatoren besteht die Möglichkeit der Temperaturermittlung über die Erfassung der Anzahl der Betätigungen B pro Zeiteinheit t. Dazu ist jedem Aktuator 1 bis 4 ein nicht dargestellter Betätigungszähler zugeordnet, welcher sich im dezentralen Steuergerät E1 bis E4 befindet. Der Betätigungszähler inkrementiert bei jeder Betätigung des Lock/Unlock-Schalters 7, wenn die Pausenzeit T_p zwischen den Betätigungen kleiner als ein vorbestimmter Wert T_i ist. Liegt die Pausenzeit T_p oberhalb des Wertes T_i dekrementiert der Betätigungszähler, im Ausführungsbeispiel (Figur 4) um 2. Erreicht der Betätigungszähler die Zahl 50, erfolgt für eine definierte Zeitspanne T_s keine Ansteuerung der Aktuatoren 1 bis 4. Es wird jedoch eine einzige Sicherheitsbetätigung B_s "Entriegeln" zugelassen. In dieser Zeit T_s dekrementiert der Betätigungszähler um 12 und die Ansteuerung der Aktuatoren 1 bis 4 wird nach Ablauf der Zeitspanne T_s wieder freigegeben.

BEZUGSZEICHENLISTE

VL, VR, HL, HR	Türen
HK	Heckklappe
FL, FR	Fensterheber
AL, AR	Außenspiegel
LI	Innenbeleuchtung
1, 2, 3, 4	Aktuator
5	Signalgeber
6	Zustandsanzeige
7	Lock-/Unlockschalter
E1 bis E4	dezentrales Steuergerät
ZSG	zentrales Steuergerät
D	Bussystem
I_n	Zustandssignale
S1, S2	Steuersignale
M1, M2, M3, M4	Motoren
ϑ	Temperatur
$\vartheta_1; \vartheta_2$	Temperaturschwellenwert
ϑ_h	Temperaturwert
B	Betätigung
B_s	Sicherheitsbetätigung
T_p	Pausenzeit
T_i	Wert
T_s	Zeitspanne

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren, wobei jeder der Aktuatoren mindestens einen Signalgeber zur Ermittlung des Zustandes des Aktuators aufweist, bei dem von mindestens einem Steuergerät in

Abhängigkeit des Zustandes mindestens eines der Aktuatoren Steuersignale erzeugt werden, mit denen Stellelemente der Aktuatoren gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur (ϑ) der Aktuatoren (1 bis 4) und/oder des mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerätes (E1 bis E4, ZSG) ermittelt wird und bei Überschreiten eines definierten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in einem Aktuator (1 bis 4) oder dem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stellelemente der untereinander kommunizierenden Aktuatoren (1 bis 4) solange erzeugt wird, bis in dem Aktuator oder Steuergerät der Temperaturschwellenwert (ϑ_1) um einen definierten Temperaturwert (ϑ_h) unterschritten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten des definierten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in einem Aktuator (1 bis 4) oder einem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stellelemente der zu einer Funktionsgruppe gehörenden Aktuatoren (1 bis 4) erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß während der Zeitdauer des Überschreitens des Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in mindestens einem Aktuator (1 bis 4) oder Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) eine einmalige Sicherheitsbetätigung (B_s) jedes der Aktuatoren möglich ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Temperaturschwellenwert (ϑ_2) festgelegt wird, dessen Wert kleiner ist als der Wert des ersten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1), und daß bei Überschreiten des zweiten Temperaturschwellenwertes in einem der Aktuatoren (1 bis 4) oder dem mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Warnsignal erzeugt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem Warnsignal die Steuersignale (S1, S2) zur Ansteuerung der Stellelemente der Aktuatoren (1 bis 4) modifiziert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem Warnsignal die Pausenzeiten zwischen den Steuersignalen (S1, S2), mit denen die Stellelemente der Aktuatoren (1 bis 4) angesteuert werden, vergrößert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Steuergeräten (E1 bis E4, ZSG) die Temperatur (ϑ) direkt gemessen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturerfassung in den Aktuatoren (1 bis 4) über eine Ermittlung der Anzahl der Aktuator-Betätigungen (B) pro Zeiteinheit erfolgt. 5
9. Vorrichtung zur Steuerung einer Anzahl von untereinander kommunizierenden Aktuatoren (1 bis 4), wobei jeder der Aktuatoren (1 bis 4) mindestens einen Signalgeber (5a bis 5e) zur Ermittlung des Zustandes des Aktuators (1 bis 4) aufweist, bei dem von mindestens einem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) in Abhängigkeit von dem Zustand mindestens eines der Aktuatoren (1 bis 4) Steuersignale erzeugbar sind, mit denen Stellelemente (M1 bis M4) der Aktuatoren (1 bis 4) steuerbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Temperatur (ϑ) der Aktuatoren (1 bis 4) und/oder des mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerätes (E1 bis E4, ZSG) erfaßende Temperaturermittlungseinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher bei Überschreiten eines definierten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in einem Aktuator (1 bis 4) oder dem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stellelemente (M1 bis M4) der untereinander kommunizierenden Aktuatoren (1 bis 4) solange erzeugbar ist, bis in dem Aktuator (1 bis 4) oder Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) der Temperaturschwellenwert (ϑ_1) um einen definierten Temperaturwert (ϑ_n) unterschritten wird. 10 15 20 25 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten des definierten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in einem Aktuator (1 bis 4) oder einem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Steuersignal zur Nichtansteuerung der Stellelemente der zu einer Funktionsgruppe gehörenden Aktuatoren (1 bis 4) erzeugbar ist. 35
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß während des Überschreitens des Temperaturschwellenwertes (ϑ_1) in mindestens einem Aktuator (1 bis 4) oder Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) eine einmalige Sicherheitsbetätigung (B_s) jedes der Aktuatoren möglich ist. 40 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Temperaturschwellenwert (ϑ_2) festgelegt wird, dessen Wert kleiner ist als der Wert des ersten Temperaturschwellenwertes (ϑ_1), und daß bei Überschreiten des zweiten Temperaturschwellenwertes in einem der Aktuatoren (1 bis 4) oder dem mit den Aktuatoren zusammenarbeitenden Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) ein Warnsignal erzeugbar ist. 50 55
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem Warnsignal die Steuersignale (S1, S2) zur Ansteuerung der Stellelemente der Aktuatoren (1 bis 4) modifizierbar sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem Warnsignal die Pausenzeiten zwischen den Steuersignalen (S1, S2), mit denen die Stellelemente (M1 bis M4) der Aktuatoren (1 bis 4) angesteuert werden, vergrößierbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturermittlungseinrichtung zur Ermittlung der Temperatur in dem mindestens einen Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) mindestens einen Temperatursensor zur direkten Messung der Temperatur (ϑ) in dem Steuergerät (E1 bis E4, ZSG) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturermittlungseinrichtung zur Ermittlung der Temperatur in mindestens einem Aktuator (1 bis 4) eine Einrichtung zur Feststellung der Anzahl der Aktuator-Betätigungen (B) des Aktuators (1 bis 4) pro Zeiteinheit aufweist.

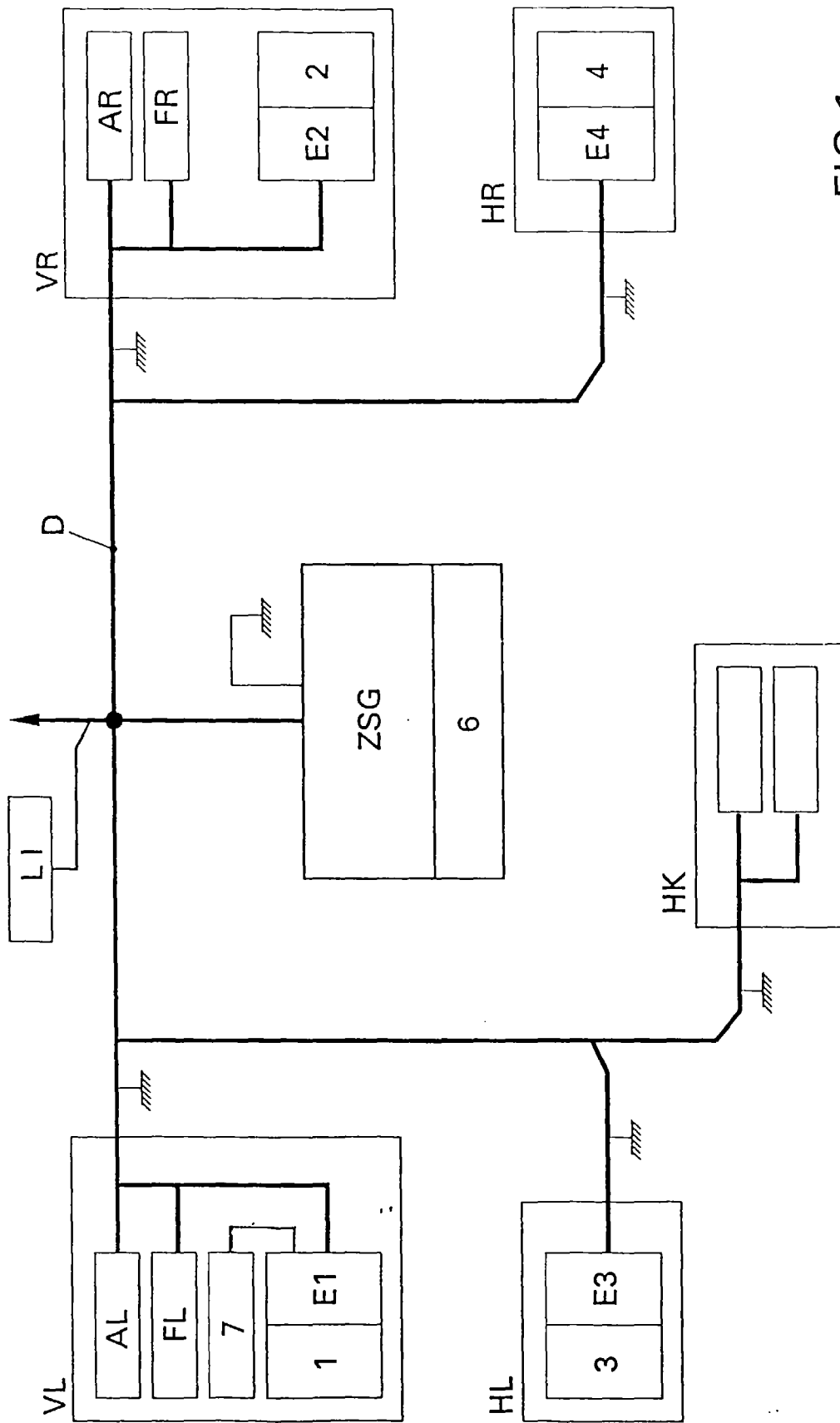


FIG 1

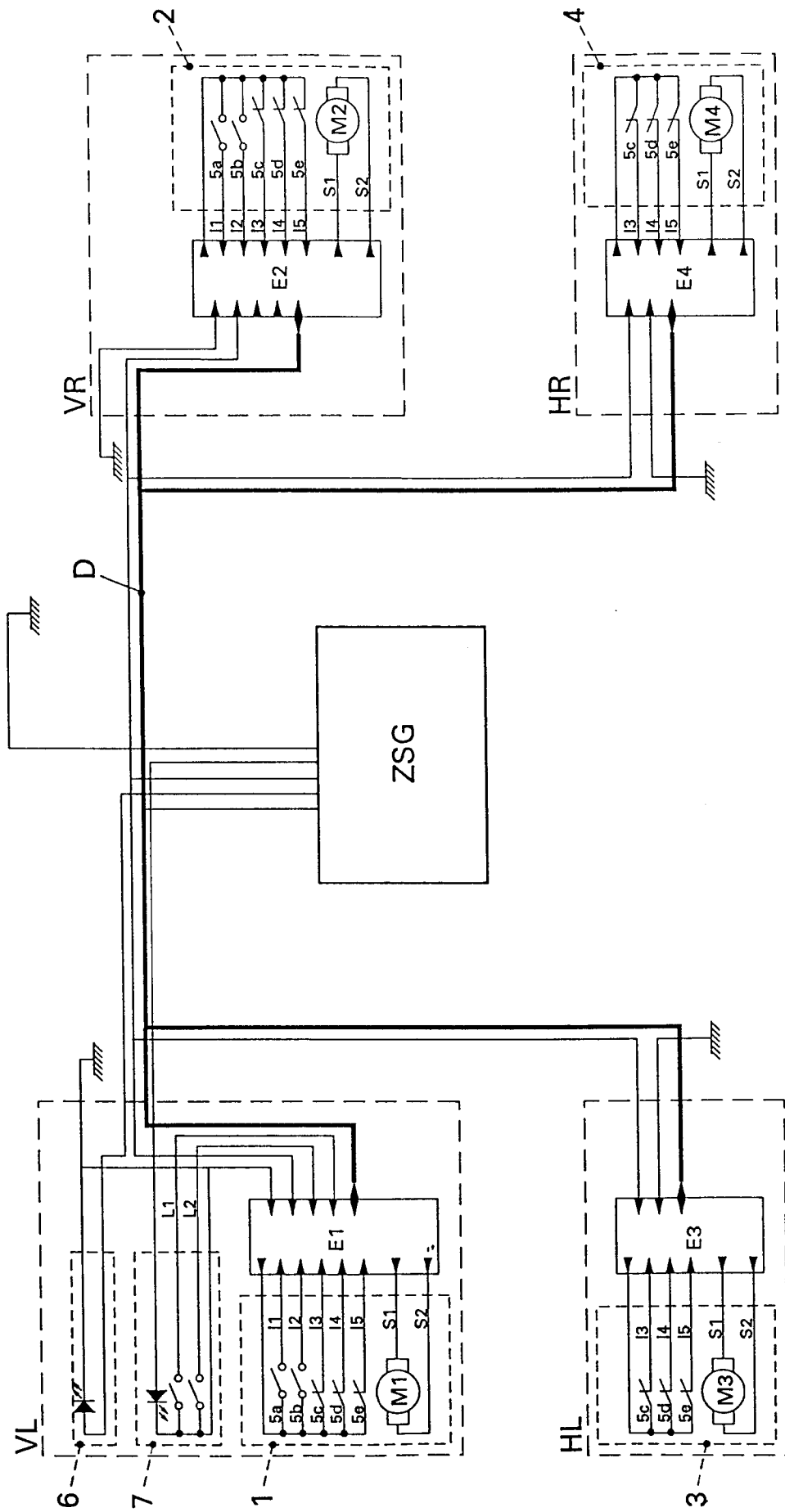


FIG 2

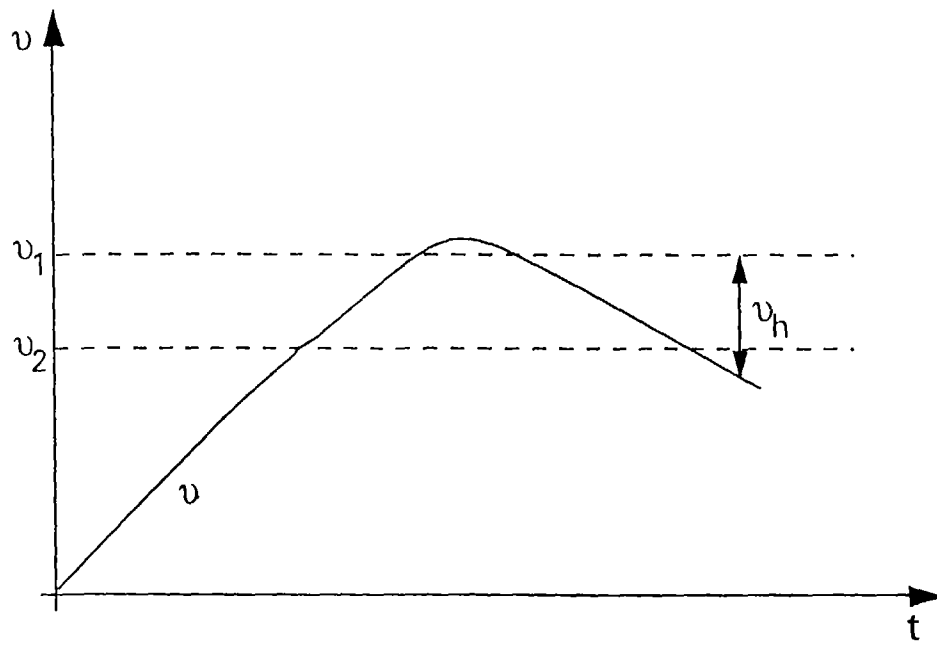


FIG 3

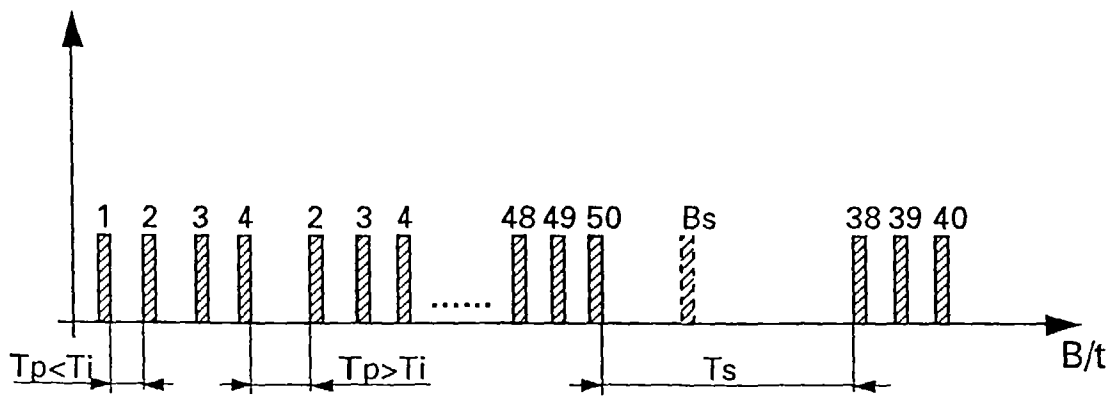


FIG 4