



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 548 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int. Cl.⁷: **H01H 47/32, H01F 7/18**

(21) Anmeldenummer: **00110329.0**

(22) Anmeldetag: **13.05.2000**

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

(30) Priorität: **18.09.1999 DE 19944831**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Gruenewald, Martin
74336 Brackenheim (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung eines Verbrauchers**

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines Verbrauchers beschrieben. Ein erstes Signal (H) bestimmt die Dauer einer ersten Ansteuerphase. Wenigstens in der ersten Ansteuerphase erfolgt eine getaktete Ansteuerung. Ein Ansteuersignal (S) zur Steuerung eines Verbrauchers ist ausgehend von einer logischen Verknüpfung des ersten Signals (H) und einem PWM-Signal (PWM) vorgebar.

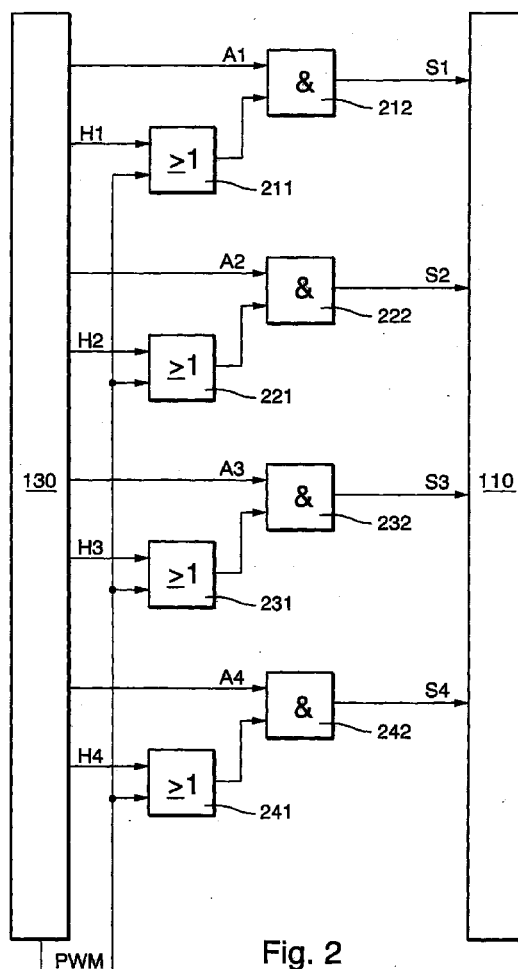


Fig. 2

EP 1 085 548 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines Verbrauchers.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen zur Steuerung eines Verbrauchers sind bekannt. Üblicherweise wird bei der Ansteuerung von Verbrauchern zwischen wenigstens zwei Ansteuerphasen unterschieden. In einer Phase zu Beginn der Ansteuerung, die auch als Anzugsstromphase oder als zweite Phase bezeichnet, werden kann wird der Verbraucher mit einem erhöhten Strom (Anzugsstrom) oder mit einem getakteten Spannung mit großer Periodendauer angesteuert. In einer Haltestromphase, die auch als erste Phase bezeichnet wird, wird der Verbraucher mit einem niederen Strom (Haltestrom) und/oder mit einem getakteten Signal mit einer kleineren Periodendauer angesteuert. Durch den hohen Strom in der Anzugsstromphase wird eine schnelle Reaktion des Verbrauchers erzielt.

[0003] Üblicherweise werden die Verbraucher von einem Microprozessor über eine Endstufe angesteuert. Hierzu beaufschlagt wenigstens ein Ausgang des Microprozessors die Endstufe mit einem Ansteuersignal. Abhängig von diesem Signal beaufschlagt die Endstufe den Verbraucher mit Strom oder unterbindet den Stromfluß im Verbraucher. Um den Verbraucher getaktet ansteuern zu können, ist ein spezieller Ausgang des Microprozessors erforderlich, der ein pulswidenmoduliertes Signal bereitstellt. Üblicherweise stehen solche Ausgänge nur in beschränktem Umfang zur

Verfügung. Aufgabe der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren einer Vorrichtung zur Steuerung eines Verbrauchers eine Möglichkeit aufzuzeigen, den Verbraucher mit einem getakteten Signal anzusteuern, wobei eine möglichst geringe Anzahl von Ausgängen des Microprozessors erforderlich sind, die ein pulswidenmoduliertes Signal bereitstellen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Vorgehensweise ist es möglich,

[0007] Dadurch, daß ein erstes Signal (H) die Dauer der ersten Ansteuerphase bestimmt, daß wenigstens in der ersten Ansteuerphase eine getaktete Ansteuerung erfolgt, und daß ein Ansteuersignal (S) zur Steuerung eines Verbrauchers ausgehend von einer logischen Verknüpfung des ersten Signals (H) und einem PWM-Signal (PWM) vorgebar ist, kann mit einer geringen Anzahl von PWM-tauglichen Ausgängen,

insbesondere lediglich mit einem entsprechenden Ausgang, eine größere Anzahl von Verbrauchern angesteuert werden.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist vorteilhaft bei der Ansteuerung von Verbrauchern, bei denen wenigstens in einer Phase eine getaktete Ansteuerung erfolgt.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn wenigstens eine zweite Ansteuerphase vorgesehen ist, wobei ein zweites Signal (A) die Dauer der zweiten Ansteuerphase bestimmt.

[0010] Bei einer Ansteuerung mit zwei oder mehr Ansteuerphasen ist es vorteilhaft, daß mittels einer logischen Verknüpfung des ersten Signals, des zweiten Signals und des PWM-Signals das Ansteuersignal (S) gebildet wird.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, daß das PWM-Signal die Frequenz und/oder die Periodendauer der getakteten Ansteuerung bestimmt. Für eine Vielzahl von Verbrauchern muß lediglich ein PWM-Signal ausgegeben werden. Durch die logische Verknüpfung mit den Signalen, die die Dauer der jeweiligen Ansteuerphasen bestimmen, kann dann das jeweilige Ansteuersignal bestimmt werden.

[0012] Eine einfache Logikeinheit ergibt sich dadurch, daß die Signale derart verknüpft werden, daß in der zweiten Ansteuerphase das zweite Signal (A) einen Pegel annimmt, bei dem ein Stromfluß durch den Verbraucher erfolgt, wobei der Stromfluß durch den Verbraucher unabhängig von dem ersten Signal (H) und dem PWM-Signal (PWM) erfolgt. In der ersten Ansteuerphase erfolgt der Stromfluß durch den Verbraucher abhängig von dem ersten Signal (H) und dem PWM-Signal, wobei der Stromfluß durch den Verbraucher unabhängig von dem zweiten Signal (A) erfolgt.

[0013] Außerhalb der ersten und der zweiten Ansteuerphase nimmt das zweite Signal (A) und/oder das erste Signal (H) einen solchen Pegel an, daß kein Stromfluß durch den Verbraucher erfolgt.

Zeichnung

[0014] Die Erfindung wird nachstehend anhand von der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Figur 2 ein Blockdiagramm einer Logikschaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Figur 3 verschiedene über Zeit aufgetragene Signale.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung beispielhaft dargestellt. Ein Verbraucher ist mit 100 bezeichnet. Der Verbraucher ist zum einen mit einem ersten Anschluß Ubat einer Versorgungsspannung und über eine Endstufe 110 mit einem zweiten Anschluß der Versorgungsspannung verbunden. Bei dem Verbrau-

cher handelt es sich in der dargestellten Ausführungsform um ein niederohmiges Magnetventil. Die Endstufe 110 ist in der dargestellten Ausführungsform als Schaltmittel realisiert. Dieses Schaltmittel ist derart ausgebildet, daß es den Stromfluß durch den Verbraucher 100 freigibt, wenn an seinem Eingang ein Signal mit niederem Signalpegel anliegt. Liegt ein Signal mit einem hohen Pegel an, so sperrt sie den Stromfluß durch den Verbraucher.

[0016] Die Endstufe 110 wird von einer Logikschaltung 120 mit Steuersignalen S1, S2, S3 und S4 beaufschlagt.

[0017] Die Logikschaltung wiederum wird von einem Microprozessor 130 mit Ansteuersignalen A1, H1, A2, H2, A3, H3, A4 und H4 sowie mit einem pulswidenmodulierten Signal (PWM-Signal) PWM beaufschlagt. Der Microprozessor 130 verarbeitet Ausgangssignale verschiedener Sensoren 140. Die Ansteuersignale A1 bis A4 sowie H1 bis H4 werden von Ausgängen bereitgestellt, die lediglich einen hohen oder einen niederen Signalpegel für eine bestimmte Zeit annehmen können. Das Signal PWM wird von einem Ausgang bereitgestellt, der ein getaktetes Signal mit einer vorgebbaren Periodendauer und/oder einer vorgebbaren Frequenz aufweist. Bei üblichen Microprozessoren stehen solche PWM-Ausgänge nur in begrenzter Anzahl zur Verfügung.

[0018] Ausgehend von den Ansteuersignalen A1 und H1 bestimmt die Logikschaltung das Signal S1 zur Beaufschlagung der Endstufe. Allgemein gilt, daß die Signale A, H zur Bildung des jeweiligen Signals S dienen.

[0019] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ansteuersignale S1 bis S4 sowie die korrespondierende Signale A1, H1 bis A4, H4 für vier Verbraucher dargestellt. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist dabei nicht auf die Anzahl von vier Verbrauchern beschränkt. Sie kann bei jeder beliebigen Anzahl von Verbrauchern angewendet werden. Aus Übersichtlichkeitsgründen ist in der Figur 1 auch lediglich ein Verbraucher 100 und ein Schaltmittel der Endstufe 110 dargestellt.

[0020] Die Logikschaltung ist in Figur 2 detaillierter dargestellt. Bereits in Figur 1 beschriebene Bauelemente sind mit entsprechenden Bezugszeichen bezeichnet. Das Signal H1 und das Signal PWM gelangen zu einem ODER-Glied 211. Das Ausgangssignal des ODER-Gliedes gelangt ebenso wie das Signal A1 zu einem UND-Glied 212. Das Ausgangssignal des UND-Gliedes gelangt als Signal S1 zur Endstufe 110.

[0021] Das Signal H2 und das Signal PWM gelangen zu einem ODER-Glied 221. Das Ausgangssignal des ODER-Gliedes gelangt ebenso wie das Signal A2 zu einem UND-Glied 222. Das Ausgangssignal des UND-Gliedes gelangt als Signal S2 zur Endstufe 110.

[0022] Das Signal H3 und das Signal PWM gelangen zu einem ODER-Glied 231. Das Ausgangssignal des ODER-Gliedes gelangt ebenso wie das Signal A3

zu einem UND-Glied 232. Das Ausgangssignal des UND-Gliedes gelangt als Signal S3 zur Endstufe 110.

[0023] Das Signal H4 und das Signal PWM gelangen zu einem ODER-Glied 241. Das Ausgangssignal des ODER-Gliedes gelangt ebenso wie das Signal A4 zu einem UND-Glied 242. Das Ausgangssignal des UND-Gliedes gelangt als Signal S4 zur Endstufe 110.

[0024] In der Figur 3 sind die verschiedenen Signale an einem Beispiel über Zeit t aufgetragen. In der ersten Zeile der Teilfigur 3a ist das Signal A, in Teilfigur B das Signal H, in Teilfigur 3c das PWM-Signal, in Teilfigur 3d das Ansteuersignal S für die Endstufe und in Teilfigur 3e der Strom I der durch den Verbraucher 100 fließt aufgetragen.

[0025] Zur Ansteuerung von niederohmigen Ventilen wird üblicherweise ein Stromverlauf, wie er in Teilfigur 3e beispielhaft dargestellt ist, gewünscht. Dabei ist vorgesehen, daß der Verbraucher zu Beginn der Ansteuerung in mit einem hohen Stromwert, dem Anzugsstrom beaufschlagt wird. Dies erfolgt vorzugsweise in dem Zeitraum zwischen den Zeitpunkten t1 und t2. Anschließend erfolgt die Haltestromphase, in der der Verbraucher mit einem kleineren mittleren Strom beaufschlagt wird. Hierzu wird der Verbraucher vorzugsweise getaktet angesteuert.

[0026] Während der Haltestromphase ist eine Taktung mit einer vorzugsweisen festen Frequenz, von beispielsweise 1 kHz, erforderlich. Das Tastverhältnis beziehungsweise die Periodendauer des getakteten PWM-Signals wird dabei vorzugsweise abhängig von verschiedenen Parametern, insbesondere Sensorsignalen vom Microcomputer vorgegeben. Ein entsprechendes Signal läßt sich mit einem PWM-Ausgang vom Microprozessor direkt zur Endstufe 110 weitergeben. Bei üblichen Microprozessoren sind die Anzahl der PWM-Ausgang begrenzt. Mit der erfindungsgemäßen Vorgehensweise ist es möglich, mit einem PWM-Ausgang und einer größeren Anzahl normaler Ausgänge eine entsprechende Ansteuerung des Verbrauchers zur realisieren.

[0027] Um eine entsprechende Ansteuerung zu realisieren, ist die in Figur 2 dargestellte Logikschaltung von Vorteil. Der Microprozessor 130 stellt hierzu für jede Endstufe 110 ein Signal A und ein Signal H bereit. Das Signal A, das auch als zweites Signal bezeichnet werden kann, bestimmt die Dauer der Anzugsstromphase. Ein erstes Signal H bestimmt die Dauer der Haltestromphase. Das dritte Signal PWM bestimmt das Tastverhältnis und/oder die Frequenz der Ansteuerung während der Haltestromphase. Der Microprozessor bestimmt das Tastverhältnis beziehungsweise die Periodendauer abhängig von verschiedenen Betriebskenngrößen, die beispielsweise mit den Sensoren 140 erfaßt werden können.

[0028] Die Logikschaltung ist derart ausgebildet, daß bei Vorliegen des Signals A die Endstufe in ihren leitenden Zustand übergeht. Dies ist im Zeitraum zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 der Fall. Unabhängig

von den Signalen H und PWM nimmt bei niederen Pegel des Signals A das Signal S ebenfalls einen niederen Pegel an, wobei dieser niedere Pegel einen Stromfluß im Verbraucher zur Folge hat.

[0029] Nimmt das Signal A einen hohen Pegel an, so hängt es vom Zustand des Signales H ab, ob die Endstufe sich in ihrem leitenden oder gesperrten Zustand befindet. Dies bedeutet, lediglich wenn sowohl das PWM-Signal und das Signal H ihren niederen Signalpegel annehmen, der anzeigt, daß die Endstufe leiten soll, nimmt das Signal S den niederen Pegel an, der dazu führt, daß die Endstufe sich in ihrem leitenden Zustand befinden und durch den Verbraucher Strom fließt.

[0030] Vor dem Zeitpunkt t1 nimmt das Signal A und das Signal H seinen hohen Pegel an. Dies hat zur Folge, daß die Endstufe unabhängig vom PWM-Signal sich in ihrem nicht leitenden Zustand befindet, und daß das Signal S einen hohen Pegel an nimmt.

[0031] In der Anzugsphase zwischen dem Zeitpunkt t1 und t2 nimmt das Signal A einen niederen Pegel an, dies bedeutet, daß die Endstufe leiten soll. In diesem Fall nimmt das Signal S unabhängig von dem Signal H und dem Signal PWM einen solchen Pegel an, daß die Endstufe leitet. Das heißt, das Signal S nimmt in dem Zeitraum zwischen t1 bis t2 einen niederen Pegel an. Dies hat zur Folge, daß der Strom I durch den Verbraucher zwischen dem Zeitpunkt t1 und t2 rasch auf sein Anzugsstrom ansteigt.

[0032] Ab dem Zeitpunkt t2 nimmt das Signal A einen solchen Pegel an, daß die Endstufe 110 nicht leitet und das Signal H nimmt einen solchen Pegel an, daß die Endstufe leitet. Während dieses Zeitraumes nimmt das Signal S zur Ansteuerung der Endstufe nur dann einen solchen Pegel an, daß die Endstufe leitet, wenn sowohl das Signal H als auch das Signal PWM einen Pegel annehmen, der zu einer leitenden Endstufe führt. Das heißt, während des Zeitraumes t2 und t3 bestimmen das Signal H und das Signal PWM den Zustand der Endstufe. Das heißt die Endstufe wird abhängig von dem PWM-Signal getaktet angesteuert.

[0033] Nach dem Zeitpunkt t3 nehmen sowohl das Signal A als auch das Signal H einen solchen Pegel an, daß die Endstufe nicht leitet. In diesem Fall leitet die Endstufe 110 nicht unabhängig von dem Signal PWM.

[0034] Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist nicht auf eine Ansteuerung mit zwei Phasen beschränkt. Sie kann bei Ansteuerungen mit beliebiger Anzahl von Phasen verwendet werden, bei denen wenigstens in einer der Phasen eine getaktete Ansteuerung erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Verbrauchers mit wenigstens einer ersten Ansteuerphase, wobei ein erstes Signal (H) die Dauer der ersten Ansteuerphase bestimmt, daß wenigstens in der ersten

Ansteuerphase eine getaktete Ansteuerung erfolgt, wobei ein Ansteuersignal (S) zur Steuerung eines Verbrauchers ausgehend von einer logischen Verknüpfung des ersten Signals (H) und einem PWM-Signal (PWM) vorgebar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Signal (A) die Dauer einer zweiten Ansteuerphase bestimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer logischen Verknüpfung des ersten Signals, des zweiten Signals und des PWM-Signals das Ansteuersignal (S) gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das PWM-Signal die Frequenz und/oder die Periodendauer der getakteten Ansteuerung bestimmt.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Ansteuerphase das zweite Signal (A) einen Pegel annimmt, bei dem ein Stromfluß durch den Verbraucher erfolgt und der Stromfluß durch den Verbraucher unabhängig von dem ersten Signal (H) und dem PWM-Signal (PWM) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Ansteuerphase der Stromfluß durch den Verbraucher abhängig von dem ersten Signal (H) und dem PWM-Signal erfolgt und der Stromfluß durch den Verbraucher unabhängig von dem zweiten Signal (A) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der ersten und der zweiten Ansteuerphase das zweite Signal (A) und/oder das erste Signal (H) einen solchen Pegel an, daß kein Stromfluß durch den Verbraucher erfolgt.
8. Vorrichtung zur Steuerung eines Verbrauchers mit wenigstens einer ersten Ansteuerphase, wobei ein erstes Signal (H) die Dauer der ersten Ansteuerphase bestimmt, daß wenigstens in der ersten Ansteuerphase eine getaktete Ansteuerung erfolgt, mit einer Logikschaltung, die ein Ansteuersignal (S) zur Steuerung eines Verbrauchers ausgehend von einer logischen Verknüpfung des ersten Signals (H) und einem PWM-Signal (PWM) vorgibt.

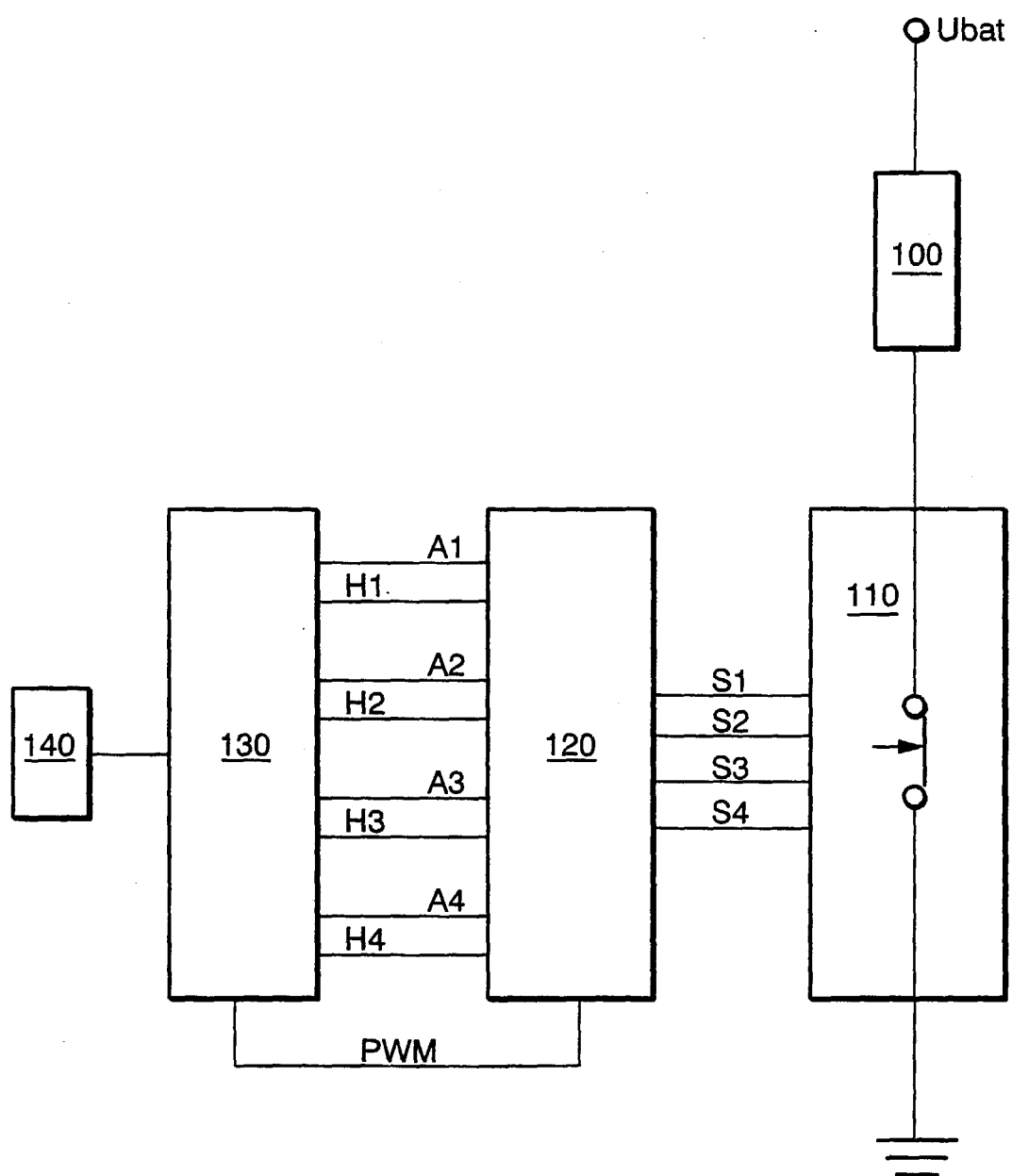


Fig. 1

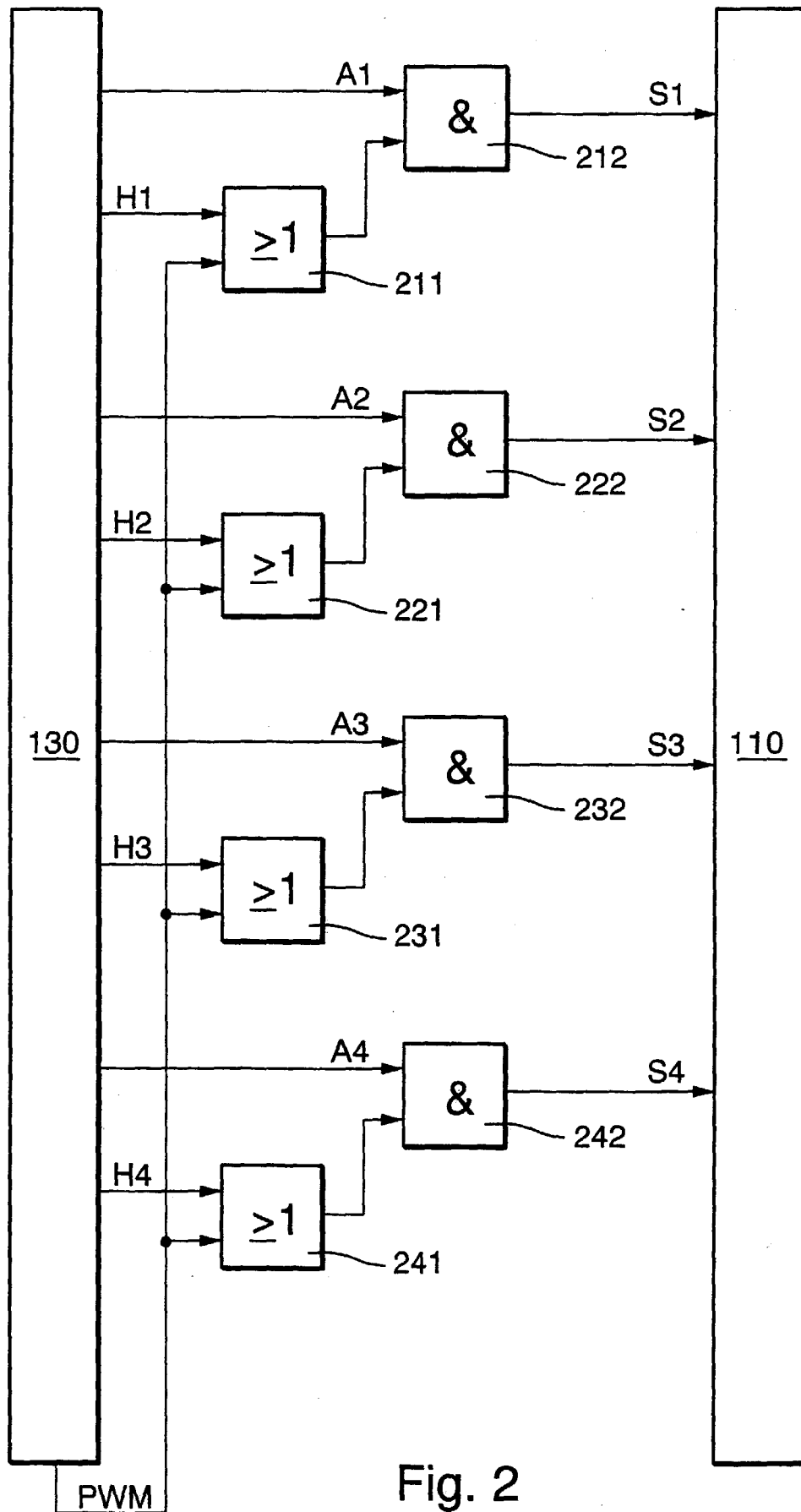


Fig. 2

