

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 752 127 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(21) Anmeldenummer: **95912138.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.1995**

(51) Int Cl.⁶: **G06F 3/033**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE95/00361

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/25994 (28.09.1995 Gazette 1995/41)

(54) **HANDSTEUERGERÄT**

MANUAL CONTROL DEVICE

APPAREIL MANUEL DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **19.03.1994 DE 4409550**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(73) Patentinhaber: **NBB NACHRICHTENTECHNIK GmbH & Co. KG**
D-75248 Ölbronn-Dürrn (DE)

(72) Erfinder:
• **BURCHARD, Thomas**
D-75180 Pforzheim (DE)

- **BREDOW, Wolfgang**
D-75217 Birkenfeld (DE)
- **HAUG, Thomas**
D-75249 Kieselbronn (DE)

(74) Vertreter: **Frank, Gerhard, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte
Mayer, Frank, Reinhardt,
Schwarzwaldstrasse 1A
75173 Pforzheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 495 280 **US-A- 5 134 395**

EP 0 752 127 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Handsteuergerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Handsteuergerät ist aus der DE-Firmenschrift "Kleinmeisterschalter MO... nach Maßblatt M 7221, Spohn + Burkhardt, Januar 1991" bekannt.

Gestuft arbeitende Handsteuergeräte, wie beispielsweise das aus dieser Druckschrift vorbekannte, sind mit Schaltelementen bestückt, die abhängig von der Stellung des Steuerknüppels ein- oder ausgeschaltet sind und dadurch die gewünschte stufige Charakteristik der Steuerspannung ergeben.

Solche Handsteuergeräte besitzen daher abhängig von der Stufenzahl eine relativ hohe Anzahl von Ein-Aus-Schaltern, beispielsweise Mikroschalter, die vom Handsteuergerät auf seinem Auslenkweg betätigt werden. Dies erfordert einen hohen Fertigungsaufwand infolge der Vielzahl von fehleranfälligen Schaltelementen, die außerdem relativ platzaufwendig sind und somit die Bauform des Handsteuergerätes negativ beeinflussen können.

Andererseits ist es aber für viele Anwendungsbeispiele, abhängig von dem zu steuernden Gegenstand wie z.B. einen Kran oder ein anderes Baugerät, erforderlich, diskrete Spannungswerte als Steuereingangsgrößen für diese Geräte zur Verfügung zu haben, so daß auf eine geeignete Stufung des Steuersignals für die zu steuernde Maschine nicht ohne weiteres verzichtet werden kann.

Aus der DE-39 11 171 A1 ist ein Handsteuergerät mit einem Steuerknüppel bekannt, dessen Winkelauslenkung in ein proportionales, durch plateauartige Zwischenbereiche unterbrochenes Steuersignal umgesetzt wird, wobei elektronische Mittel vorgesehen sind, mit denen diese Charakteristik des Ausgangssignals einstellbar ist. Diese plateauartigen Zwischenbereiche dienen dazu, Ungenauigkeiten bei der Positionierung des Steuerknüppels infolge mechanischer Toleranzen zu eliminieren, ändern aber nicht das grundsätzlich proportionale Schaltverhalten dieses vorbekannten Handsteuergerätes insofern, als zwischen diesen Plateaus das Steuersignal proportional zur Auslenkung des Steuerknüppels verläuft. Eine stufige Charakteristik der Steuerspannung ist mit diesem Handsteuergerät, das im wesentlichen ein der Steuerknüppelauslenkung proportionales Steuersignal erzeugt, nicht darstellbar.

Die US-A-5,134,395 zeigt ein Interface zum Anschluß von Steuerknüppeln (Joysticks) und Schaltern an den Rs232-Anschluß eines PCs, wozu insbesondere ein Analog-Digital-Wandler (IC2) eingesetzt wird. Ergebnis dieser Schaltung ist, wie bei einer Analog/Digitalwandlung nicht anders zu erwarten, daß das analoge Joystick-Signal digitalisiert und damit dem nachgeschalteten PC zugänglich gemacht wird. Wie jede Digitalisierung, bewirkt auch die hier zum Anschluß an einen PC erforderliche Digitalisierung die Umwandlung des Analog-Signals des Joysticks in ein extrem fein "gestuft-

tes" Ausgangssignal, dessen Stufenzahl notwendigerweise der gewählten Auflösung bzw. den zur Verfügung stehenden Bits entspricht; bei üblicher 8-Bit-Umsetzung wird die Vollausslenkung des Joysticks folglich umgesetzt in "Bit-Stufen". Zur Erzeugung diskreter Spannungswerte als Steuereingangsgrößen ist eine reine Digitalisierung nicht geeignet.

Die EP-A-0 495 280 beinhaltet ebenfalls eine Digitalisierung eines Analog-Signals zur Erzeugung eines Signals in einem Regelkreis, der zur Kompensation von Drifterscheinungen des Eingangssignals dienen soll. Werden bestimmte zulässige Werte überschritten, veranlaßt ein Microcontroller eine stufenähnliche Rücksetzung der DC-Vorspannung eines Meßwertverstärkers. Ein Bezug zu Handsteuergeräten ist bei dieser vorbekannten komplexen Schaltungsanordnung nicht zu sehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen kostengünstigen Ersatz für ein gestuftes elektromechanisches Handsteuergerät anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Handsteuergerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Der wesentliche Erfindungsgedanke besteht folglich darin, daß die Stufung des Steuersignals nicht mehr unmittelbar durch Kontaktbetätigung des Steuerknüppels auf dessen Auslenkungsweg erreicht wird, sondern auf rein elektronischem Wege durch eine Stufung des analogen Ausgangssignals eines an sich bekannten analog arbeitenden Handsteuergerätes, das beispielsweise mit Potentiometern, Hallsensoren, Optosensoren als Wandlereinrichtungen ausgerüstet ist, die die Winkelauslenkung des Steuerknüppels des Handsteuergerätes in ein hierzu proportionales elektrisches Ausgangssignal umsetzen. Die rein elektronische Umsetzung ist sehr viel kostengünstiger als die bekannte mechanisch-elektrische Umsetzung der Steuerknüppelbewegung in gestufte Steuersignale und darüber hinaus auch sehr viel zuverlässiger. Der Raumbedarf für die Elektronikausrüstung, die zur Stufung erforderlich ist, ist minimal, die nötigen Komponenten können somit zwanglos in Gehäusenischen oder sonstigen nicht genutzten Bereichen des Gehäuses des Handsteuergerätes untergebracht werden.

Bei dieser Variante befinden sich die elektronischen Komponenten zur Stufung im Handsteuergerät selbst, es werden folglich (wie beim gestuft arbeitenden Handsteuergerät) bereits gestufte Steuersignale an das zu steuernde Gerät oder Maschine übertragen. Insofern stellt die erfindungsgemäße Lösung eine "Emulation" eines klassischen, gestuft arbeitenden Handsteuergerätes dar, insofern, als vom angesteuerten Gerät die Art der Erzeugung der gestuften Steuersignale nicht erkennbar ist.

Es ist jedoch genausogut möglich, das proportionale Ausgangssignal zunächst an das zu steuernde Gerät zu übergeben, und dort eingangsseitig die Stufung vorzunehmen, was den Vorteil eröffnen mag, daß dann die

Anzahl der Stufen und die Stufenweite individuell an den Bedarf des konkret zu steuernden Gerätes angepaßt werden kann.

Die erfindungsgemäße elektronische Lösung gestattet aber auch zwanglos, insbesondere bei digitaler Ausführung, eine Programmierung der elektronischen Komponenten zur Stufung zur Erzeugung einer beliebigen Stufungscharakteristik, so daß hier auf der Fertigungsseite erhebliche Einsparungen dadurch erzielbar werden, daß mit einem Grundtyp eines analog arbeitenden Handsteuergerätes zusammen mit einer programmierbaren Grundvariante von Elektronikkomponenten das gesamte Spektrum praktisch erforderlicher Stufungen beim praktischen Betrieb realisiert werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung kann auch auf einfachste Art und Weise (beispielsweise durch die genannte Programmierung) mit einer im Handsteuergerät eingebauten mechanischen Rasterung kombiniert werden, vorteilhafterweise derart, daß die Stufenfolge so programmiert wird, daß bei jedem Stufenwechsel der mechanischen Rasteinrichtung (beispielsweise bei Passieren einer Rastrinne oder ähnlichem) auch der elektronische Übergang in die nächste Stufe der Steuerspannung erfolgt. Hiermit läßt sich die für die Bedienungsperson nahezu vollständige Illusion erzeugen, daß das Passieren der mechanischen Raststufen unmittelbar ursächlich für den Übergang in die nächste Stufe des Steuersignals wäre, was für die Handhabung solcher Handsteuergeräte oft sehr erwünscht ist, da die Bedienungsperson in der Regel nicht im Sichtkontakt mit dem fernzusteuenden Gerät, z.B. dem Kran, steht.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind weiteren Unteransprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Handsteuergerätes wird nun anhand von Figuren näher erläutert, es zeigen:

Figur 1: Ein Blockschaltbild einer Funkfernsteuerung unter Einsatz des erfindungsgemäßen Handsteuergerätes,

Figur 2: eine erste Variante der Stufungseinrichtung gemäß Figur 1, und

Figur 3: eine zweite Variante der Stufungseinrichtung gemäß Figur 1.

Bei den Figuren handelt es sich sämtlich um schematische Darstellungen im Sinne einer Prinzipdarstellung, da die schaltungstechnische Umsetzung des Erfindungsgedankens in vielfältigen Einzelausgestaltungen möglich ist und somit hier nicht näher erläutert zu werden braucht.

Figur 1 zeigt als stark schematisiertes Blockschaltbild ein Handsteuergerät H, dessen Steuerknüppel P als Potentiometer dargestellt ist, um anzudeuten, daß das vom Steuerknüppel abgegebene Ausgangssignal U_x proportional zur Auslenkung x des Steuerknüppels P ist.

Das Potentiometer stellt folglich auch die Wandlereinrichtungen W dar, die die Auslenkung x umsetzen in das elektrische Ausgangssignal U_x . Es versteht sich von selbst, daß diese und die folgenden Betrachtungen auch für die andere Koordinate y sinngemäß gelten, ohne daß dies besonders erwähnt wird.

Das Steuersignal U_x wird in elektronischen Mitteln EM gestuft, so daß es am Ausgang dieser elektronischen Mittel EM als gestufte Ausgangsspannung U_s mit einer Anzahl N diskreten von Spannungswerten S_{nx} , $n=1 \dots N$ vorliegt, also die in Figur 1 rechts unten dargestellte "Treppenstruktur".

Dieses gestufte Ausgangssignal erhält dann beim dargestellten Ausführungsbeispiel der Empfänger R einer Fernsteueranlage, der hieraus die konkreten Steuersignale gewinnt, mit der dann Motoren oder ähnliches der fernzusteuenden Geräte angesteuert werden.

Die elektronischen Stufungsmittel EM bestehen aus einer Stufungseinheit ST und einer Schalteinheit W. Die Aufgabe der Stufungseinheit ST ist es beim dargestellten Ausführungsbeispiel, auf eine Anzahl N von Ausgangsleitungen entsprechend den N diskreten Spannungswerten S_{nx} des Ausgangssignals der Schaltung W die nötige Information zu geben, welcher oder gegebenenfalls wie viele einer Anzahl von N Schaltern (symbolisch als Relais dargestellt) zu schließen sind, damit die gestufte Ausgangsspannung U_s den von der Stufungseinheit ST vorgegebenen diskreten Spannungswert S_{nx} annimmt. Es kann sich hierbei um N Relais handeln, die jeweils mit einer Spannung U_s beaufschlagt sind, entsprechend den Spannungswerten S_{nx} und die von einer der N Ausgangsleitungen der Stufungseinheit ST aktiviert werden. Es kann sich aber auch lediglich um eine Zusammenführung der Ausgangsleitungen der Stufungseinheit ST auf eine gemeinsame Steuerleitung handeln, wenn bereits in der Stufungseinheit der nötige diskrete Spannungswert S_{nx} als Spannung U_s zur Verfügung gestellt wird.

In räumlicher Hinsicht können die elektronischen Mittel EM zur Stufung entweder senderseitig angeordnet sein, also dem Handsteuergerät H zugeordnet, dann befindet sich die Sendestrecke in der Position S2 in Figur 1, oder sie können auch dem Empfänger R zugeordnet sein, dann befindet sich die Funkstrecke in der Position S1.

Figur 2 zeigt eine analoge Realisierung einer Stufungseinheit ST1. Hier sind N Komparatoren $K_1 \dots K_N$ parallel geschaltet, deren Vergleichseingang jeweils mit einem Stufenwert $S_{1x} \dots S_{Nx}$ der gestuften Ausgangsspannung U_s beschaltet ist. Jeder Komparator K_x vergleicht den anliegenden Proportionalwert der Eingangsspannung U_x mit seinem vorgegebenen Stufenwert S_{nx} und gibt diesen Stufenwert S_{nx} an den Ausgang weiter, wenn der Wert der Spannung U_x in einem vorgegebenen Bereich $S_{nx} \pm \Delta$ liegt. Die Komparatoren $K_1 \dots K_N$ können hierbei als Diskriminatoren mit einer oberen ($S + \Delta$) und einer unteren ($S - \Delta$) Schwelle ausgelegt sein. Am Ausgang dieser analogen Stufungseinheit ST1 liegt

folglich immer das ausgewählte gestufte Ausgangssignal an, so daß die Ausgänge hier einfach zusammengefaßt werden können.

Figur 3 zeigt eine digitale Variante einer Stufungseinheit ST2, bei der das analoge Signal U_x zunächst über einen Analog-Digitalwandler AD digitalisiert wird; beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit sieben Parallelschaltungen und entsprechender paralleler 7-Bit-Übermittlung wird das Signal U_x folglich in 128 (0...127) Stufen quantisiert. Mit diesem Signal wird ein Speicher 11 (EEPROM) angesteuert. Hierbei dient der digitalisierte Wert der Spannung U_x als Adresse des Speichers 11. Auf den mit diesen Adressen bezeichneten Speicherplätzen mit jeweils 8 Bit ist der beispielsweise dargestellte Speicherinhalt abgelegt, so daß bei einer Auslesung des Speichers mit einem digitalisierten Wert des Signals U_x von "55" die vierte Zeile mit dem Inhalt "11110000" ausgelesen wird. Diese Information wird dann beispielsweise in der Einheit W zur Erzeugung des zugehörigen diskreten Spannungswerts S_{nx} des gestuften Ausgangssignals U_s ausgewertet, beispielsweise durch Aktivierung einer entsprechenden Anzahl von entsprechend spannungsbeaufschlagten Relais.

Patentansprüche

1. Handsteuergerät mit einem Steuerknüppel, dessen Winkelauslenkung in ein mehrstufiges elektrisches Steuersignal umsetzbar ist, welches an eine über N Schaltstufen ansteuerbare, elektromechanisch arbeitende Maschine übertragbar ist, gekennzeichnet durch elektrische oder elektronische Wandleinrichtungen zur Erzeugung eines der Winkelauslenkung proportionalen, analogen oder digitalisierten elektrischen Ausgangssignals (U_x), sowie durch den Wandlereinrichtungen (W) zugeordnete elektrische oder elektronische Mittel (EM), die eine Speichereinrichtung beinhalten, die dem Ausgangssignal (U_x) abhängig von dessen Wert einen von N diskreten Spannungswerten (S_{nx} ; $n=1, \dots, N$) zuordnen, und daß die Speichereinrichtung derart programmierbar ist, daß das Ausgangssignal (U_x) hinsichtlich der Anzahl (N) und der Potentialabstände (Δ_{nx}) der diskreten Spannungswerte (S_{nx}) derart gestuft ist, daß es das Schaltverhalten eines N-stufigen, mit Schaltelementen ausgerüsteten, elektromechanischen Handsteuergeräts nachbildet.
2. Handsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Speichereinrichtung ein elektronischer Speicher dient, und daß der digitalisierte Spannungswert des Ausgangssignals (U_x) der Wandlereinrichtungen (W) als Adresse dieses elektronischen Speichers (11) dient, an dessen N Ausgängen eine abgespeicherte Information ausgegeben wird, die jeweils einen der diskreten Spannungswerte ($S_{1x} \dots S_{Nx}$) darstellt.

3. Handsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Speichereinrichtung eine Anordnung von Komparatoren ($K_1 \dots K_N$) dient, an die das analoge Ausgangssignal (U_x) der Wandlereinrichtungen gelegt ist, und die mit den diskreten Spannungswerten ($S_{1x} \dots S_{Nx}$) beschaltet sind.
4. Handsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (EM) zur Stufung des Ausgangssignals im Handsteuergerät (H) angeordnet sind.
5. Handsteuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (11) ein EEPROM oder ein SRAM ist.
6. Handsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfolge der diskreten Spannungswerte (S_{nx}) mit der Stufenfolge einer im Handsteuergerät integrierten, mechanischen Rasteinrichtung synchronisiert ist, derart, daß bei Über-/Unterschreiten einer mechanischen Raststufe der Rasteinrichtung ein synchroner Übergang zum nächst oberen/nächst unteren Spannungswert (S_{nx}) erfolgt.

Claims

1. Manual control apparatus, having a control stick, the angular deflection of which is convertible into a multiple-stage electric control signal, which is transmittable to an electromechanically operating machine, which is actuatable via N switching stages, characterised by electric or electronic transducers for generating an analog or digitised output signal (U_x), which is proportional to the angular deflection, and by electric or electronic means (EM), which are associated with the transducers (W), said means containing a storage arrangement and allotting one of N discrete voltage values (S_{nx} ; $n=1, \dots, N$) to the output signal (U_x), dependent on its value, and in that the storage arrangement is programmable in such a manner that the output signal (U_x) is stepped in respect of the number (N) and the potential spacings (Δ_{nx}) of the discrete voltage values (S_{nx}) in such a manner that it imitates the switching behaviour of an N-stage electromechanical manual control apparatus which is provided with switching elements.
2. Manual control apparatus according to claim 1, characterised in that an electronic memory serves as the storage arrangement, and in that the digitised voltage value of the output signal (U_x) of the transducers (W) serves as an address for this memory (11), a stored item of information being issued to the N outputs of said memory and representing in each

case one of the discrete voltage values ($S_{1x} \dots S_{nx}$).

3. Manual control apparatus according to claim 1, characterised in that an arrangement of comparators ($K_1 \dots K_N$) serves as the storage arrangement, to which comparators the analog output signal (U_x) of the transducers is applied, and which comparators are connected with the discrete voltage values ($S_{1x} \dots S_{nx}$).
4. Manual control apparatus according to claim 1, characterised in that the means (EM) for stepping the output signal are disposed in the manual control apparatus (H).
5. Manual control apparatus according to claim 2, characterised in that the memory (11) is an EEPROM or an SRAM.
6. Manual control apparatus according to claim 1, characterised in that the sequence of the discrete voltage values (S_{nx}) is synchronised with the step sequence of a mechanical locking arrangement, which is incorporated in the manual control apparatus, in such a manner that, if a mechanical locking stage of the locking arrangement is exceeded/not reached, a synchronous transition to the nearest upper/nearest lower voltage value (S_{nx}) is effected.

Revendications

1. Appareil de commande manuelle comportant un manche à balai dont la déviation angulaire peut être transformée en un signal électrique de commande à plusieurs échelons qui peut être transmis à une machine à fonctionnement électromécanique pouvant être commandée par N échelons, caractérisé par des transducteurs électriques ou électroniques pour la production d'un signal de sortie électrique analogique ou numérisé (U_x) proportionnel à la déviation angulaire, et par des moyens électriques ou électroniques (EM) associés aux transducteurs (W) qui contiennent une mémoire qui assigne une de N valeurs discrètes de tension (S_{nx} ; $n = 1, \dots, N$) au signal de sortie (U_x) en fonction de sa valeur, et par le fait que la mémoire peut être programmée de sorte que le signal de sortie (U_x) soit échelonné en ce qui concerne le nombre (N) et les écarts de potentiel (Δ_{nx}) des valeurs discrètes de tension (S_{nx}), de façon telle qu'il simule l'action de commutation d'un appareil de commande manuelle électromécanique à N échelons équipé d'éléments de commutation.
2. Appareil de commande manuelle selon la revendication 1, caractérisé par le fait que comme mémoire est utilisée une mémoire électronique, et que la valeur numérisée de tension du signal de sortie (U_x)

des transducteurs (W) est utilisée comme adresse de cette mémoire électronique (11), à chacune des N sorties de laquelle est émise une information mémorisée qui représente une des valeurs discrètes de tension (S_{1x} à S_{nx}).

3. Appareil de commande manuelle selon la revendication 1, caractérisé par le fait que comme mémoire est utilisé un système de comparateurs (K_1 à K_n) auxquels est appliqué le signal analogique de sortie (U_x) des transducteurs et qui sont pourvus des valeurs discrètes de tension (S_{1x} à S_{nx}).
4. Appareil de commande manuelle selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (EM) d'échelonnement du signal de sortie sont placés dans l'appareil de commande manuelle (H).
5. Appareil de commande manuelle selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la mémoire (11) est une EEPROM ou une RAM statique.
6. Appareil de commande manuelle selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la suite des valeurs discrètes de tension (S_{nx}) est synchronisée avec la suite d'échelons d'un dispositif d'encliquetage mécanique intégré à l'appareil de commande manuelle de façon telle qu'en cas de dépassement par valeur supérieure ou inférieure d'un cran du dispositif d'encliquetage ait lieu un passage synchrone à la valeur de tension immédiatement supérieure ou immédiatement inférieure (S_{nx}).

FIG.1

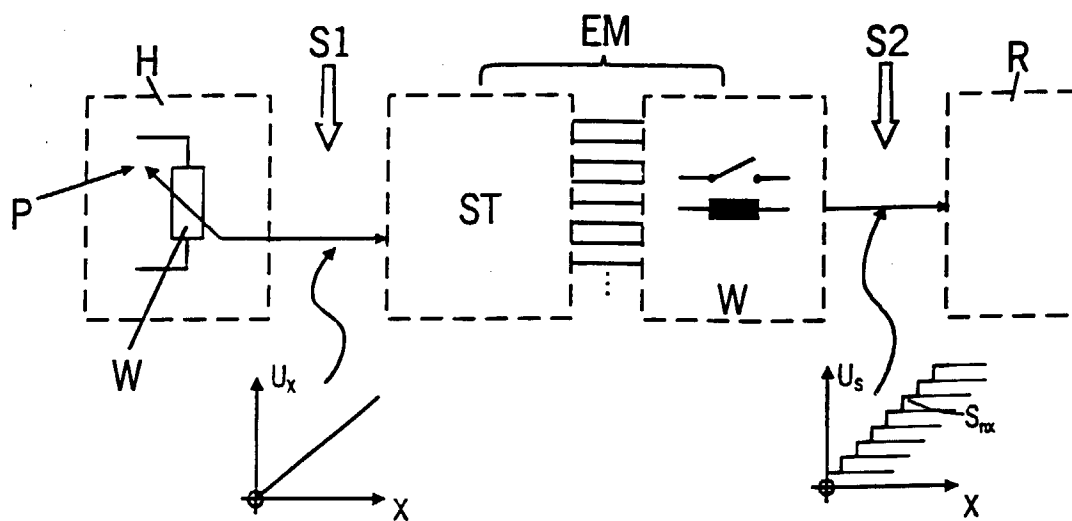


FIG.2

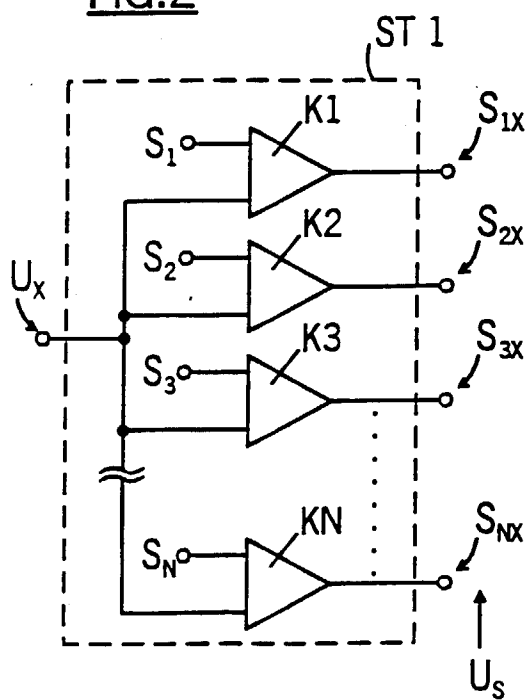


FIG.3

