

⑫特許公報(B2) 昭56-50585

⑤ Int.Cl.³

A 61 F 1/06
1/08
B 25 J 11/00

識別記号

庁内整理番号

7033-4 C
7033-4 C
7632-3 F

⑭⑮公告 昭和56年(1981)11月30日

発明の数 1

(全3頁)

1

2

⑤④分配型多点電気刺激による情報伝達装置

⑥①特 願 昭51-159080

⑥②出 願 昭51(1976)12月28日

公 開 昭53-82980

⑥③昭53(1978)7月21日

⑥⑦発 明 者 谷江和雄

横浜市中央区本牧町2-420

⑥⑧発 明 者 館 暲

東京都練馬区石神井台2-7-7

⑥⑨出 願 人 工業技術院長

⑥⑩指定代理人 工業技術院機械技術研究所長

(出願人において、実施許諾の用意がある。)

⑥⑦特許請求の範囲

1 情報を電気刺激パルスとして出力する電気刺激波形発生装置に、単一のアイソレータを介して皮膚に接触させるための多数の電極を接続し、上記各電極の入力側にそれぞれアナログスイッチを設けて、それらを人間の皮膚感覚として同時に感

発明の詳細な説明

本発明は、人間の皮膚感覚に対する多点電気刺激によつて情報を送る情報伝達装置に関するものである。

義手やマニピュレータを人の手の代用あるいは拡張の如く制御するための機械から人間への力感

覚、触覚等のフィードバック方法や、盲人あるいは聾者の視覚あるいは聴覚の代用感覚器からの出力情報を人間に伝達する方法として、電気刺激に対する人間の皮膚感覚を利用しようとする試みがある。

電気刺激によつて情報を伝達する場合には、一般に信号パルスを列にしてそのパルスの繰返し周

波数、パルス高、パルス幅、刺激の持続時間等に情報をのせる。この場合に、本発明者らの研究によりパルス高とパルス幅とはある周波数範囲のある条件の下で独立な感覚を与えず、むしろ、(パルス高)²×(パルス幅)を一定とした刺激(1パルス当りのエネルギー)により一定の大きさの感覚を生ぜしめることがわかっている。従つて、独立に情報をのせられるパラメータは周波数とエネルギー持続時間となるが、これらのパラメータのみの変化では、それぞれ3~5ビット程度の情報を伝達できる程度であるため、より多くの情報を伝達するには、刺激部位を増して空間という情報次元を加える必要が生ずる。

ところで、一般に電気刺激の刺激部位を増す場合には、第1図に示す情報伝達装置のように、電子計算機で制御される多数の電気刺激波形発生装置に皮膚に接触させるための電極をそれぞれ設けると共に、各電極の独立性を保障するために各電極毎にアイソレータを設けることが必要である。従つて、空間という情報状態が複雑化するにつれてアイソレータの使用個数が増え、装置全体が大型化して高価なものとなりがちであり、しかも電気刺激を多数の電極を通して同時に加えた場合には、瞬間的に大きな電氣的エネルギーが人体に送り込まれるため、非常に危険である等の問題点がある。

本発明は、このような刺激部位を増す場合における上記問題点を簡単な手段により解決し、多数の電極の独立性及び電気刺激を与えた場合における安全性を保障して、多くの電気刺激による情報を伝達できるようにしたことを特徴とするものである

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明に係る多点電気刺激による情報伝達装置は、第2図に示すように、電気刺激のためのパルスの波形の制御及びそのパルスを分配する後記ア

3

ナログスイッチの開閉の制御などをつかさどる電子計算機、上記電子計算機からの指令により指定されたパラメータをもつパルスを発生する電気刺激波形発生装置、上記電気刺激波形発生装置に接続した単一のアイソレータ、皮膚に単純に接触または埋入させるための多数の電極 $E_1 \sim E_n$ 及び不関電極 E_0 、上記各電極 $E_1 \sim E_n$ の入力側に設けたアナログスイッチ、上記電子計算機から出力されるコード信号に基づいて上記アナログスイッチ $S_1 \sim S_n$ の開閉を制御するデコーダ、上記アナログ

スイッチのゲート信号をデコーダ及び電子計算機からアイソレートするために、デコーダとアナログスイッチとの間に介装した例えばフォトカプラ等からなる単一のアイソレータからなっている。

上記構成を有する情報伝達装置においては、出力すべき電気刺激のパラメータに関する情報を電子計算機から電気刺激波形発生装置に与えることにより、電気刺激波形発生装置はアイソレータを介してそのパラメータをもつパルスを出力し、また電子計算機は上記情報を出力すると同時に電極 $E_1 \sim E_n$ のアナログスイッチ $S_1 \sim S_n$ を開閉するためのコード信号をデコーダに与え、デコーダにおいては、この信号に基づいて指定されたアナログ

スイッチ $S_1 \sim S_n$ のゲートを人間の皮膚感覚としては同時に感じる程度の短い時間間隔で逐次切

制御する。これによつて、電気刺激波形発生装置からアイソレータを介して出力されたパルスは、デコダによつて指定された電極にのみ転送され、電子計算機の指令のもとに上述した短い時間間隔で逐次切換えられる。その電気刺激の過程の一例をタイミングチャートで示すと第3図(図では $n = 10$) のようになる。

第3図に示すように、最初に電極 E_1 にパルスを送つた後、アナログスイッチを逐次切換えて電極 E_2, E_3, \dots, E_{10} に順次パルスを送る場合、各電極 $E_1 \sim E_{10}$ に至るパルスの時間的なずれが 15 ms 程度以下であれば、そのずれを一般に人間が感知できないことが実験により確かめられている。従つて、アナログスイッチ $S_1 \sim S_n$ の切換を遅く

4

とも数 $10 \mu\text{s}$ のオーダーで行いかつ使用パルス巾を $100 \mu\text{s}$ とすれば、 $100 \sim 150$ 個程度の電極を通して、人間の皮膚感覚としては実質的に同時に電気刺激を与えることができる。而して、アナログスイッチ $S_1 \sim S_n$ の切換速度及び使用パルス巾の設定いかんによつて実質的に同時に電気刺激を与えることができる電極の個数が決まることになる。

電極を非常に数多く設ける必要のある場合には、各アナログスイッチに適宜数の電極を分配して設けるか、あるいは複数個の情報伝達装置にそれぞれ適宜数の電極を分配して、それらを電子計算機により制御すればよい。

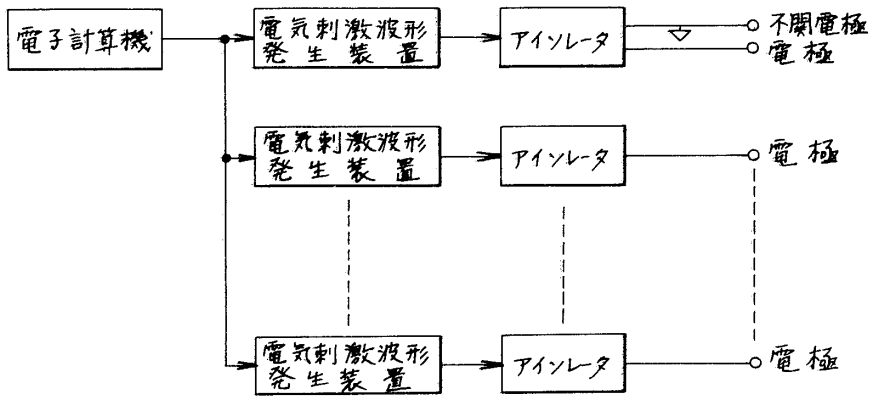
このように本発明の情報伝達装置によれば、電気刺激を行うに際し、人間の皮膚感覚としては同時に感じる程度の短い時間間隔でアナログスイッチを逐次切換制御することにより、単一のアイソレータを経たパルスを所定の電極にそれらの独立性を保障して実質的に同時に与えることができるので、第1図に示すような装置においてその電極個数分だけ必要であつたアイソレータを1個にして、装置を極めて小型かつ安価なものとすることができる。

また、人体に対し電気刺激を多数の電極を通して全く同時に加えた場合には、瞬間的に大きな電氣的エネルギーを人体に送り込むことになるため非常に危険であるが、本発明の情報伝達装置によれば、多数の電極に与えられるパルスが実質的に同時ではあるが瞬間的には少数の電極に与えられるに過ぎないので、そのような危険性がなく、電気刺激の安全性を保障して種種のパターンを持つ多点電気刺激を行い、より多くの情報を伝達することができる。

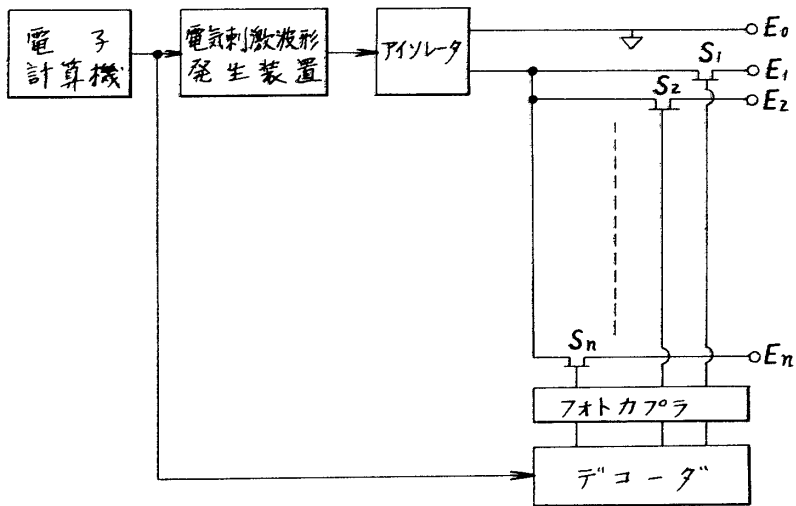
図面の簡単な説明

第1図は本発明との比較例として示す情報伝達装置の構成図、第2図は本発明に係る情報伝達装置の構成図、第3図は多点電気刺激の過程の一例を示すタイミングチャートである。

第1図



第2図



第3図

