

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61318

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 30 a, 4/03

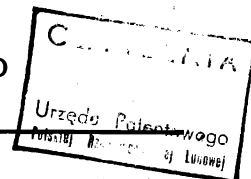
Zgłoszono: 31.VIII.1968 (P 128 848)

Pierwszeństwo:

MKP A 61 b, 5/02

Opublikowano: 20.II.1971

UKD



Współtwórcy wynalazku: Bohdan Bukowiecki, Mariusz Stopczyk

Właściciel patentu: Akademia Medyczna w Warszawie, Warszawa (Polska)

Sposób synchronizacji i stymulacji parami impulsów przy zaimplantowanych stymulatorach serca o stałym rytmie oraz układ połączeń do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób synchronizacji i stymulacji parami impulsów przy zaimplantowanych stymulatorach serca o stałym rytmie oraz układ połączeń do stosowania tego sposobu.

Sposób i układ według wynalazku przeznaczone są do stosowania u pacjentów z zaimplantowanymi stymulatorami serca o stałym rytmie i zapewniają możliwość zwiększenia częstości wyzwalania impulsów stymulatora i uzyskania stymulacji parami impulsów przez oddziaływanie urządzenia znajdującego się na zewnątrz ciała pacjenta.

Dotychczas zmianę częstości wyzwalania impulsów stymulatora zaimplantowanego o stałym rytmie uzyskuje się w stymulatorze posiadającym przełącznik przełącznikowy wbudowany w obwód generatora częstości rytmu stymulatora. Przełącznik steruje się z zewnątrz ciała pacjenta przez przyłożenie magnesu nad miejscem implantacji. Sposób ten pozwala na wybór tylko jednej z dwóch częstości wyzwalania z góry ustalonych dla danego typu stymulatora. Płynną zmianę częstości wyzwalania impulsów uzyskuje się dotychczas tylko w stymulatorze implantowanym, posiadającym wyprowadzony na zewnątrz jego obudowy element regulacyjny. Element ten reguluje się narzędziem wprowadzanym pod kontrolą rentgenowską do stymulatora przez przekłucie skóry po jej znieczuleniu i odkażeniu.

W stymulatorze o stałym rytmie nie posiadającym dodatkowych elementów regulacyjnych nie

2

uzyskuje się zmiany częstości wyzwalania impulsów. Przy stosowaniu stymulatorów o stałym rytmie występują powikłania kliniczne, których przykładem może być interferencja impulsów stymulatora ze szczątkowym lub powracającym rytmem własnym serca pacjenta. W wypadkach tych stałość częstości stymulacji i brak możliwości jej zmiany w celu dostosowania do aktualnej aktywności elektrycznej serca jest wadą grożącą niebezpieczeństwem dla życia pacjenta. Sposób stymulacji serca parami impulsów jest jedyną metodą elektrokardioterapii, która wpływa nie tylko na rytm serca, ale i na mechanikę jego skurczu. Poprzez wpływ na sprzężenie elektromechaniczne pozwala to zwiększyć siłę skurczu serca, a ponadto umożliwia zwolnienie jego rytmu.

Sposób ten stosuje się w stanach poreanimacyjnych, ostrej niewydolności krążenia, wstrząsu kardiogenego i po operacjach kardiochirurgicznych. Dotychczas stymulację serca parami impulsów uzyskuje się za pomocą urządzeń, znajdujących się na zewnątrz pacjenta. Znane implantowane stymulatory serca nie pozwalają na uzyskanie stymulacji parami impulsów.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu zapewniającego w przypadku zaimplantowanego stymulatora serca o stałym rytmie uzyskanie zewnętrznej synchronizacji wyzwalania impulsów stymulujących i stymulacji parami impulsów. Ponadto celem wynalazku jest opracowanie układu zapew-

niającego uzyskanie z zewnątrz pacjenta synchronizacji działania i stymulacji parami impulsów zaimplantowanego stymulatora o stałym rytmie.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty dzięki temu, że sygnałem generatora częstotliwości rytmu o częstotliwości regulowanej powoduje się wytworzenie pola elektromagnetycznego, którym działa się na obwód generatora częstotliwości rytmu stymulatora zaimplantowanego i wymusza się wytworzenie przez niego impulsu stymulującego synchronicznie z sygnałem generatora częstotliwości rytmu.

Układ do stosowania sposobu według wynalazku zawiera zasilacz, generator częstotliwości rytmu i blok ładowania połączony z generatorem energii, do którego dołączona jest antena. Generator energii połączony jest z generatorem częstotliwości rytmu za pośrednictwem bloku wyzwalania. Generator częstotliwości rytmu wykonany jest w układzie jako generator samodławny. Blok ładowania stanowi układ RC natomiast generator energii stanowi układ RL.

Przez zastosowanie sposobu według wynalazku uzyskuje się z zewnątrz ciała pacjenta płynne regulowane zwiększenie częstotliwości pracy stymulatora zaimplantowanego o stałym rytmie. Tym samym uzyskuje się zewnętrzną kontrolę nad częstotliwością pracy serca. Ponadto przez zastosowanie sposobu według wynalazku uzyskuje się w przypadku zaimplantowanego stymulatora o stałym rytmie stymulację parami impulsów co pozwala na zwiększenie siły skurczu serca lub obniżenie częstotliwości jego pracy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy układu a fig. 2 przebieg impulsów stymulujących w funkcji czasu t w przypadku stymulacji parami impulsów.

Zasilacz 1 poprzez blok ładowania 2 dostarcza energię elektryczną do generatora energii 3 oraz zasila generator częstotliwości rytmu 5 i blok wyzwalania 6. Generator częstotliwości rytmu 5 pracuje w układzie generatora samodławnego. Częstota pracy generatora częstotliwości rytmu 5 jest regulowana za pomocą potencjometru 7. Blok wyzwalania 6 zawiera w obwodzie stopnia wyjściowego przełącznik 8. Sygnał elektryczny generatora częstotliwości rytmu steruje blok wyzwalania 6 i powoduje zadziałanie przełącznika 8. Styki 9 przełącznika 8 znajdują się w obwodzie generatora energii 3. Zadziałanie przełącznika 8 powoduje zwarcie styków 9 i rozładowanie kondensatora 10 bloku ładowania 2 w obwodzie generatora energii 3.

Obwód generatora energii 3 stanowią opornik 11 i antena 4. Antena 4 przykładana jest do ciała pacjenta nad miejscem wszczepienia stymulatora. Prąd rozładowania kondensatora 10 przepływając przez antenę 4 wytwarza pole elektromagnetyczne, które oddziałuje na obwód generatora częstotliwości rytmu stymulatora zaimplantowanego i wymusza w ten sposób wytworzenie przez stymulator impulsu stymulującego synchronicznie z sygnałem generatora częstotliwości rytmu 5. Przy częstotliwości pracy generatora częstotliwości rytmu 5 większej od ustalonej

częstotliwości stymulatora zaimplantowanego, uzyskuje się synchronicznie przyspieszenie jego pracy.

Natomiast przy częstotliwości pracy generatora częstotliwości rytmu 5 mniejszej od ustalonej częstotliwości impulsów stymulatora zaimplantowanego uzyskuje się stymulację parami impulsów. Ustalonej częstotliwości rytmu stymulatora odpowiada odstęp czasowy między impulsami T_1 na fig. 2. Impuls 13 jest wymuszony przez układ według wynalazku. Po czasie T_1 stymulator zaimplantowany wytwarza impuls własny 14. Po czasie T_2 wynikającym z okresu generatora częstotliwości rytmu 5 liczonemu podobnie jak czas T_1 od początku impulsu 13, zostaje znowu wymuszony impuls 15.

Następnie stymulator wytwarza impuls własny 16 a urządzenie o układzie według wynalazku wymusza impuls 17. W wyniku uzyskuje się parę impulsów stymulujących o częstotliwości powtarzania równej ustalonej częstotliwości pracy stymulatora zaimplantowanego i odstępie czasowym między impulsami pary równym różnicy czasów T_2 i T_1 . Czas T_2 zmienia się wraz ze zmianą okresu generatora częstotliwości rytmu 5.

Poprzez kontrolowaną zmianę czasu T_2 reguluje się odstęp między impulsami pary.

Przedmiot wynalazku nie jest ograniczony tylko do opisanego szczegółowo i przedstawionego na rysunku przykładu jego wykonania, lecz obejmuje również synchronizowanie pracy stymulatorów zaimplantowanych, których częstota rytmu jest sterowana akcją elektryczną komór lub przedsionków serca.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób synchronizacji i stymulacji parami impulsów przy zaimplantowanych stymulatorach serca o stałym rytmie **znamienny tym**, że sygnałem generatora częstotliwości rytmu (5) o częstotliwości regulowanej powoduje się wytworzenie pola elektromagnetycznego, którym działa się na obwód generatora częstotliwości rytmu stymulatora zaimplantowanego i wymusza się wytworzenie przez niego impulsu stymulującego synchronicznie z sygnałem generatora częstotliwości rytmu (5).

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 zawierający zasilacz i generator częstotliwości rytmu **znamienny tym**, że zawiera blok ładowania (2) połączony z generatorem energii (3), do którego dołączona jest antena (4), przy czym generator energii (3) połączony jest z generatorem częstotliwości rytmu (5) za pośrednictwem bloku wyzwalania (6).

3. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 **znamienny tym**, że generator częstotliwości rytmu (5) stanowi generator samodławny.

4. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 **znamienny tym**, że blok ładowania (2) stanowi układ RC (10 i 12).

5. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 **znamienny tym**, że generator energii (3) stanowi układ RL (4 i 11).

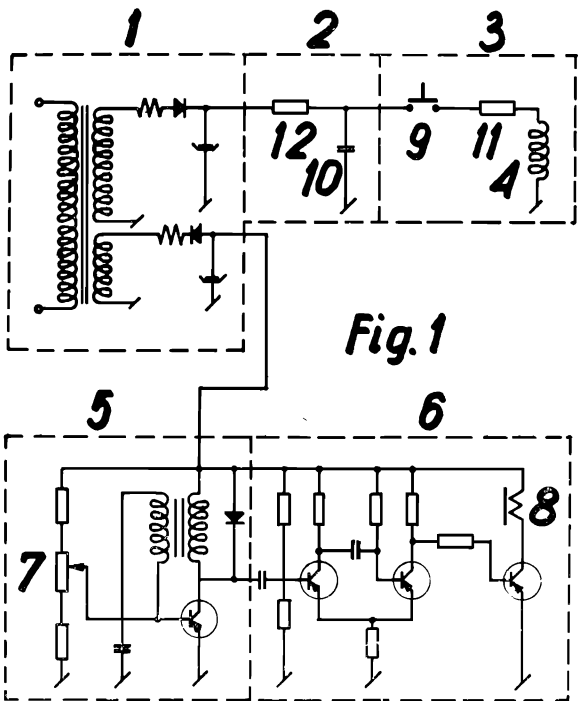


Fig.1

Fig.2

