



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 218 558 A1

3(51) A 61 M 1/03

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 M / 250 008 6

(22) 20.04.83

(44) 13.02.85

(71) Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, 2500 Rostock, Schwaansche Straße 2, DD

(72) Christmann, Claus, Dr. sc. med.; Huth, Hans-Joachim, Dr. habil. med.; Busch, Klaus, Dr. rer. nat.; Kurth, Jürgen, Dipl.-Phys., DD

(54) Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen durch elektrostimierte Muskelkontraktion in der Humanmedizin. Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen durch die Muskulatur des Patienten zu schaffen, die weitestgehend unabhängig vom Willen des Patienten wirkt, im Bereich der natürlichen physiologischen Parameter steuerbar ist, eine geringe Baugröße beansprucht, völlig implantierbar ist und ökonomisch günstig hergestellt und gewartet werden kann. Die Zielstellung wird dadurch erreicht, daß im Kontraktionsbereich eines geeigneten Muskels ein elastischer Hohlkörper als Kontraktionskammer so implantiert wird, daß durch Muskelkontraktion eine Volumenänderung dieses Hohlkörpers bewirkt wird. Zur Gewährleistung der erforderlichen Kontraktion des Muskels wird er über Elektroden nahe der motorischen Nerven stimuliert (Pacemakerprinzip).

Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen durch elektrostimierte Muskelkontraktion in der Humanmedizin.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die bekannten technischen Lösungen verwenden als künstliche Herzen nahezu alle in der Technik üblichen Arten von Pumpen (Membranpumpen DE-OS 26 19 239, 26 47 384, 26 58 104 und 27 30 933; Kolbenpumpe 26 58 949 und 30 09 012; Rollenpumpe und Radialpumpen verschiedener Ausführung in A 61 M 1/03). Als Energiequellen werden zum Beispiel Elektroenergie, Preßluft und auch langsam laufende Wärmekraftmaschinen (DE-OS 24 60 373, A 61 M 1/03) eingesetzt. Nachteilig sind die relativ große Masse des Antriebs- und Energieversorgungssystems, die beträchtlichen Einschränkungen der Bewegungsfreiheit des Patienten durch das Energieversorgungssystem außerhalb des

Körpers, der begrenzte Energievorrat, die ständige Infektionsgefahr durch die Verbindung der exkorporaten Energiequelle mit dem Fördersystem im Thorax und der relativ hohe ökonomische Aufwand zur Herstellung, Implantation und Wartung des Systems.

Bekannt ist auch der Antrieb künstlicher Herzen durch die Atmungsmuskulatur (DE-OS 26 58 949, A 61 M 1/03). Diese Vorrichtung ist völlig implantierbar und unabhängig von äußeren Energiequellen. Da die Antriebsfrequenz mit der jeweiligen Atemfrequenz identisch ist, ergeben sich die Nachteile, daß das Volumen der Kammern des künstlichen Herzens um das Vierfache größer als die eines natürlichen Herzens sein müssen und die Frequenz erheblich von der eines natürlichen Herzens abweicht. Nachteilig ist gleichfalls, daß das Fördervolumen direkt von der Atmungstiefe abhängt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen durch die Muskulatur des Patienten zu schaffen, die weitestgehend unabhängig vom Willen des Patienten wirkt, im Bereich der natürlichen physiologischen Parameter steuerbar ist, eine geringe Baugröße beansprucht, völlig implantierbar ist und ökonomisch günstig hergestellt und gewartet werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die den Antrieb künstlicher Herzen durch Nutzung der Muskelkontraktion bewirkt und völlig implantierbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Kontraktionsbereich eines geeigneten Muskels (zum Beispiel M. pectoralis major oder Diaphragma) ein elastischer Hohlkörper als Kontraktionskammer so implantiert wird, daß durch Mus-

kelkontraktion eine Volumenänderung dieses Hohlkörpers bewirkt wird. Zur Gewährleistung der erforderlichen Kontraktion des Muskels wird er über Elektroden nahe der motorischen Nerven stimuliert (Pacemakerprinzip). Die Volumenänderung des Kontraktionskörpers bewirkt über ein Ventilmechanismus entweder direkt die gerichtete Bewegung des Blutes im Körper oder treibt über ein Zwischenmedium ein künstliches Herz an.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 - die Lage der Vorrichtung im menschlichen Körper

Gemäß Fig. 1 besteht die Vorrichtung aus dem elastischen Kontraktionskörper 1, der entweder über die Ventile 2 und 3 mit dem Blutgefäßsystem verbunden ist, oder über eine Leitung mit einem künstlichen Herz gekoppelt ist. Im Beispiel ist der Kontraktionskörper 1 unter dem Brustbeinmuskel sowie auf den Rippen (gemäß der Fig. 1) implantiert. Die Erregung des Brustmuskels 4 erfolgt durch ein Elektrodensystem 5, das über die Leitung 6 mit einem Impulsgeber 7 verbunden ist. Der Impulsgeber 7 erzeugt in bekannter Weise elektrische Impulse in der vorgegebenen Frequenz und leitet diese über Leitung 6 zum Elektrodensystem 5, das im Bereich des Muskelansatzes implantiert wird. Eine Elektrostimulation des M. pectoralis major im Korpus- oder Ursprungsbereich würde mehrere Elektroden zur Folge haben. Die elektrischen Impulse bewirken die rhythmische Kontraktion des Brustmuskels 4 und damit eine Formänderung des Kontraktionskörpers 1. Durch die mit der Formänderung verbundenen Volumenänderung des Kontraktionskörpers 1 wird das in seinem Hohlraum befindliche Medium entweder über das Auslaßventil 3 oder direkt über die Verbindungsleitung herausgedrückt. Nach Beendigung der Kontraktion nimmt der Kontraktionskörper 1 durch seine Eigenelastizität die ursprüngliche Form wieder an und saugt in dieser Phase das Medium in seinen sich vergrößernden Hohlraum.

Erfindungsanspruch:

Vorrichtung zum Antrieb künstlicher Herzen durch elektrostimierte Muskelkontraktion dadurch gekennzeichnet, daß im Kontraktionsbereich eines geeigneten Muskels ein elastischer Kontraktionskörper 1 als Kontraktionskammer so implantiert wird (daß durch Muskelkontraktion eine Volumenänderung des Kontraktionskörpers 1 bewirkt wird), wobei die Muskelkontraktion durch ein an sich bekanntes elektrisches System, bestehend aus einem Elektrodensystem 5, einer Leitung 6 und einem Impulsgeber 7 ausgelöst und daß die gerichtete Bewegung des Blutes über Ventile 2; 3 entweder direkt oder über ein Zwischenmedium und künstliches Herz gesteuert wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

