



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N / 304 895 7

(22) 13.07.87

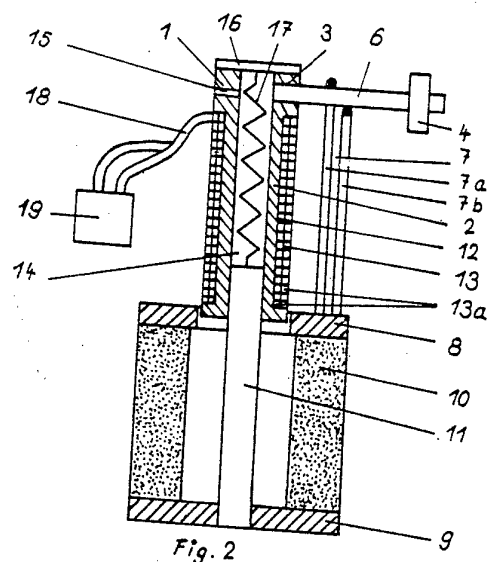
(44) 16.11.88

(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43-45, Leipzig, 7035, DD

(72) Schick, Detlef, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung einer an einem Schwenkarm befestigten Einrichtung

(55) Schwenkarm, Zwangsführung, Linear-Drehbewegung, Massestück, Führungsbahn, Magnetspule, Hohlzylinder, Hauptzylinder, Tauchspulsystem, Entlüftungsbohrung
 (57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung eines Schwenkarmes einer Einrichtung zwischen zwei Punkten auf einer vorgeschriebenen Bahn. Die Vorrichtung findet in der automatischen Analyse Anwendung, wenn Flüssigkeiten entnommen, überführt, gemischt oder anderweitig behandelt werden sollen. Realisiert wird die Vorrichtung durch einen in einer Führungsbahn zwangsgeführten, ein Massestück tragenden Schwenkarm, der mit einem mit einer Magnetspule umwickelten Hohlzylinder verbunden ist und dadurch, daß der Hohlzylinder auf einem ferromagnetischen mit einer Bodenplatte, einem Permanentmagnetsystem und einer Abdeckplatte ein Tauchsystem bildenden Hauptzylinder geradlinig, beweglich und drehbar angeordnet ist, wobei das Massestück als Halterung für Funktionsorgane ausgebildet ist. Mit Erregung der Magnetspule entstehen zwischen dieser und dem Permanentmagnetsystem Abstoßungskräfte, die zur Aufwärtsbewegung des Hohlzylinders mit dem Schwenkarm aus einem ersten Arbeitspunkt führen. Bei Wegfall der Antriebskraft bewegt sich der Hohlzylinder noch ein Stück, wobei der Schwenkarm von der einen geraden Führungsbahn über einen bogenförmigen Abschnitt in die zweite gerade Führungsbahn und damit zum zweiten Arbeitspunkt gelangt. Fig. 2



Patentanspruch:

1. Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung einer an einem Schwenkarm befestigten Einrichtung zwischen zwei Punkten auf einer vorgeschriebenen Bahn, bei der teilweise eine überlagerte Linear-Drehbewegung und in der Anfangs- und Endbahn eine geradlinige Bewegung auftritt, dadurch gekennzeichnet, daß der ein Massestück (5) aufnehmende Schwenkarm (6) in einer Führungsbahn (7) zwangsgeführt und mit einem aus nichtmagnetischen Material gefertigten, mit einer Magnetspule (13) umwickelten und mit einer Entlüftungsbohrung (15) versehenen Hohlzylinder (2) fest verbunden und der Hohlzylinder (2) auf einem ferromagnetischen, mit einer Bodenplatte (9), einem Permanentmagnetsystem (10) und einer Abdeckplatte (8) ein Tauchspulsystem bildenden Hauptzylinder (11) geradlinig, beweglich und drehbar angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Massestück (5) als Halterung für Funktionsorgane ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Massestück (5) scheibenförmig und kreisrund ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (7) aus zwei geradlinigen, parallel zueinander verlaufenden Abschnitten (7c, 7d) und einem bogenförmigen, die Abschnitte (7c, 7d) verbindenden Abschnitt (7e) zusammengesetzt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (7) in eine die Vorrichtung umgebende Haube (20) eingearbeitet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (7) aus zwei Rundprofilen (7a, 7b) gefertigt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Hohlzylinder (2) eine einerseits an diesem, andererseits am Hauptzylinder (11) angelenkte Rückzugfeder (17) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (13) mit einer geraden Zahl von Wicklungslagen (13a) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (9), das Permanentmagnetsystem (10) und die Abdeckplatte (8) kreisrund ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (13) mit ihrer letzten Windung oberhalb der Abdeckplatte (8) liegt, wenn der Hohlzylinder (2) seine obere Endlage erreicht hat.

Hierzu 1 Seiten Zeichnungen

Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung einer an einem Schwenkarm befestigten Einrichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung einer an einem Schwenkarm befestigten Einrichtung zwischen zwei Punkten auf einer vorgeschriebenen Bahn, bei der teilweise eine überlagerte Linear-Drehbewegung und in der Anfangs- und Endbahn eine geradlinige Bewegung ausgeführt werden.

Anwendung finden derartige Vorrichtungen in der automatischen Analyse zum Bewegen von Einrichtungen, für die Entnahme und Überführung von Flüssigkeiten von einem Gefäß zu einem anderen, zum Mischen von Proben mittels Rührer mit nachfolgendem Reinigen des Rührers u.ä.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik:

In der DE-OS 26 08 744 ist eine automatische Probenabnahmevorrichtung beschrieben, bei der die zwischen zwei Gefäßen hin und her bewegte Sonde von einem Sondenhalter getragen wird, welcher mit einer von einer Hebenabe umgebenen, axial beweglichen und drehbaren Hebestange verbunden ist. Die Vorrichtung wird von einem Motor über ein Getriebe bewegt, welches einen Kurbeltrieb enthält, dessen Schwingarm an der Hebenabe angreift und so die Axialbewegung der Hebestange veranlaßt. Die Drehbewegung wird durch einen zum Getriebe gehörigen, periodisch in die an der Hebestange angebrachte Drehgabel eingreifenden Drehzapfen hervorgerufen. Vor jedem Drehrichtungswechsel der Vorrichtung erfolgt eine Umpolung des Antriebsmotors.

Der konstruktive Aufwand dieser Vorrichtung ist sehr groß und bringt infolge der zahlreichen Gelenke, die wegen der ständigen Drehrichtungswechsel einem besonderen Verschleiß unterliegen, Ungenauigkeiten mit sich, die nachteilige Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der Einrichtung haben. Ein Nachjustieren der einzelnen Teile ist nur in begrenztem Umfang möglich. Weitere Nachteile dieser Vorrichtung sind ihre geringe Arbeitsgeschwindigkeit, ihre relativ große Masse und der unharmonische Bewegungsablauf bei Beginn der Drehbewegung.

Die in der DE-OS 31 08 450 beschriebene Vorrichtung zur Entnahme von Proben soll mit einem extrem einfachen mechanischen Aufbau rascher und zuverlässiger als die bekannten Vorrichtungen arbeiten. Dazu weist der Träger einer Saugnadel ein mittels Schwenkachse an einer Steuerstange gelagertes Teil auf, wobei die Steuerstange parallel zur Nadelbewegung während der Probenentnahme bewegbar ist. Geführt ist dieses Trägerteil in einer Führung, die an ihrem oberen Ende eine Nockenfläche aufweist, die, wenn das Trägerteil in der Führung eine bestimmte Höhe erreicht hat, dieses zu einer Schwenkung um seine Schwenkachse und das Eintauchen der Nadel in ein seitliches horizontal liegendes Gefäß veranlaßt. Ob das Trägerteil abkippt oder im Anschluß an die Aufwärtsbewegung sofort wieder zurückgeführt wird, hängt von der Länge des Weges ab, über den das Trägerteil von der Steuerstange bewegt wird. Der Antrieb bzw. die Steuerung der Vorrichtung sind im einzelnen nicht beschrieben. Sie müssen aber so gestaltet sein, daß sie das Zurücklegen zwei verschiedener Wegelängen des Trägerteils gestatten.

Auch diese Vorrichtung weist störanfällige Drehpunkte auf, die nach einigem Gebrauch nachgestellt bzw. erneuert werden müssen. Hinzu kommen der Aufbau des Antriebes, der u.U. steuerungstechnisch aufwendig ist und der unharmonische Bewegungsablauf als weitere Nachteile. Zum Transport von Einzelteilen zwischen zwei Arbeitspunkten ist diese Vorrichtung überdies voll-kommen ungeeignet.

Ziel der Erfindung:

Mit der Erfindung sollen schnell, exakt und mit nur geringem Aufwand Bewegungen einer an einem Schwenkarm befestigten Einrichtung zwischen zwei Arbeitspunkten zu Übertragungszwecken realisiert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Es lag die Aufgabe vor, eine Vorrichtung zur stetig wiederholbaren Bewegung eines Schwenkarmes zu gestalten, die einfach

aber robust in ihrem Aufbau, eine nur geringe Masse und einen harmonischen Bewegungsablauf aufweist, und kaum nachjustiert werden muß.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe gelöst worden, indem der zwischen zwei Punkten auf einer vorgeschriebenen Bahn, auf der teilweise eine überlagerte Linear-Drehbewegung und in der Anfangs- und Endbahn eine geradlinige Bewegung auftritt, sich bewegende Schwenkarm ein Massestück aufnimmt, in einer Führungsbahn zwangsgeführt und mit einem aus nichtmagnetischem Material gefertigten, mit einer Magnetspule umwickelten und mit einer Entlüftungsbohrung versehenen Hohlzylinder auf einem ferromagnetischen, mit einer Bodenplatte, einem Permanentmagnetsystem und einer Abdeckplatte ein Tauchspulsystem bildenden Hauptzylinder geradlinig und drehbar beweglich angeordnet ist, wobei das Massestück wahlweise als Halterung für Funktionsorgane oder scheibenförmig und kreisrund ausgebildet ist, die Führungsbahn aus zwei geradlinigen, parallel zueinander verlaufenden Abschnitten und einem bogenförmigen, die geradlinigen Abschnitte verbindenden Abschnitt zusammengesetzt und in eine den Hohlzylinder umgebende Haube eingearbeitet oder aus zwei Rundprofilen gefertigt ist und in dem im Hohlzylinder eine einerseits an diesem, andererseits am Hauptzylinder angeordnete Rückzugfeder angeordnet, die Magnetspule mit einer geraden Zahl von Wicklungen versehen und die Bodenplatte, das Permanentmagnetsystem und die Abdeckplatte kreisrund ausgebildet sind, wobei die Magnetspule mit ihren Wicklungen oberhalb der Abdeckplatte liegt, wenn der Hohlzylinder seine obere Endlage erreicht hat.

Anhand einer Zeichnung soll mit einem Ausführungsbeispiel die Erfindung erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht der Vorrichtung mit in die Haube eingearbeiteter Führungsbahn und scheibenförmigem Massestück

Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung mit als Klemme ausgebildetem Massestück und aus Rundprofilen bestehender Führungsbahn

Fig. 3 eine Draufsicht der Vorrichtung mit Haube und Massestück im Schnitt

Ausführungsbeispiel:

In Figur 2 ist in die im Kopf 1 des Hohlzylinders 2 angebrachte Bohrung 3 der die als Halterung 4 für Funktionsorgane ausgebildete Massestück 5 tragende Schwenkarm 6 eingepreßt. Der Schwenkarm 6 erstreckt sich durch die zwischen Hohlzylinder 2 und Halterung 4 verlaufende, aus den beiden Rundprofilen 7a, 7b bestehende Führungsbahn 7. Befestigt sind die Rundprofile 7a, 7b auf der Abdeckplatte 8, die zusammen mit der Bodenplatte 9, dem Permanentmagnetsystem 10, dem Hauptzylinder 11 und der in der Vertiefung 12 angeordneten Magnetspule 13, das die Vorrichtung antreibende Tauchspulsystem bildet.

Der Hohlzylinder 2 ist mit einer zylindrischen, in ihrem Durchmesser dem Durchmesser des Hauptzylinders 11 entsprechenden Führungsbohrung 14 ausgestattet, derart, daß ein ungehindertes Gleiten des Hohlzylinders 2 auf dem Hauptzylinder 11 gewährleistet ist. Die horizontal in den Kopf 1 eingebrachte Entlüftungsbohrung 15 mündet in die Führungsbohrung 14, deren oberes Ende mit der Abdeckplatte 16 verschlossen ist. Die in die Führungsbohrung 14 eingesetzte Rückzugfeder 17 ist mit ihrem einen Ende an der Abdeckplatte 16, mit ihrem anderen Ende am Hauptzylinder 11 befestigt.

Die zum Tauchspulsystem gehörende mit zwei Wicklungslagern 13a versehene Magnetspule 13 ist über die Leitung 18 mit dem nicht zur Erfindung gehörenden Steuerteil 19 verbunden.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Vor Inbetriebnahme befindet sich der Hohlzylinder 2 in seiner unteren Stellung, d.h. auch die Magnetspule 13 ist voll in das Permanentmagnetsystem 10 eingetaucht. Nachdem das Steuerteil 19 eingeschaltet ist, erfolgt eine Erregung der Magnetspule 13, so daß sich diese infolge der sich zwischen ihr und dem Permanentmagnetsystem 10 auftretenden Abstoßungskräfte auf dem Hauptzylinder 11 gleitend durch die Abdeckplatte 8 hindurch nach oben bewegt. Dabei wird der zwischen den Rundprofilen 7a, 7b geführte Schwenkarm 6 ebenfalls angehoben, d.h. er führt eine zunächst geradlinige Bewegung auf dem Abschnitt 7 c der Führungsbahn 7 aus.

Sobald die letzte Windung der Magnetspule 13 aus der Abdeckplatte 8 herausgetreten ist, entfällt die Antriebskraft trotz angelegter Steuerspannung für den Hohlzylinder 2. Infolge seiner Trägheit und der dem Massestück 5 innewohnenden kinetischen Energie bewegt sich der Hohlzylinder 2 noch ein kleines Stück, wobei der Schwenkarm 6 in den bogenförmigen Abschnitt 7e der Führungsbahn 7 gelangt. Sobald der Scheitelpunkt des Abschnittes 7e überschritten ist, beginnt der Hohlzylinder 2 wieder in das Permanentmagnetsystem 10 einzutauchen. Nachdem die Steuerspannung abgeschaltet ist, bewegt sich der Hohlzylinder 2 abwärts. Unterstützt wird die Abwärtsbewegung von der Rückzugfeder 17. Ein Druckausgleich im Inneren des Hohlzylinders bei dessen sich mit seiner Auf- und Abwärtsbewegung verbundenen Volumenänderung erfolgt über die Entlüftungsbohrung 15. Mit der Abwärtsbewegung des Hohlzylinders 2 tritt der Schwenkarm 6 aus dem bogenförmigen Abschnitt 7e der Führungsbahn 7 in den geradlinigen Abschnitt 7d über.

Hat der Hohlzylinder 2 seine untere Stellung erreicht, wird nach einer kurzen Verzögerung die Magnetspule 13 erneut erregt und der Schwenkarm 6 bewegt sich in entgegengesetzter Richtung. Auf die beschriebene Art und Weise werden ein oder mehrere nicht dargestellte von der Halterung 4 getragene Funktionsorgane zwischen zwei Punkten, an denen sich beispielsweise Gefäße mit Flüssigkeiten oder zu montierende Teile befinden können, hin und her bewegt.

Soll die Abwärtsbewegung der Funktionsorgane und damit des Hohlzylinders notwendigerweise gedämpft werden, kann dies durch eine schwache Erregung der Magnetspule 13 oder durch Verbinden der Leitungsenden der Magnetspule 13 erreicht werden. Eine Dämpfung kann auch mittels entsprechender Dimensionierung der Entlüftungsbohrung 15 oder ein an diese angeschlossenes Ventil erfolgen. Diese Möglichkeiten gehören jedoch nicht zur Erfindung.

Wie in Figur 1 gezeigt, ist es auch möglich, die Führungsbahn 7 in eine den Hohlzylinder 2 umgebende Haube 20 einzuarbeiten. Diese Haube schützt gleichzeitig die Vorrichtung vor einer evtl. mechanischen Beschädigung .

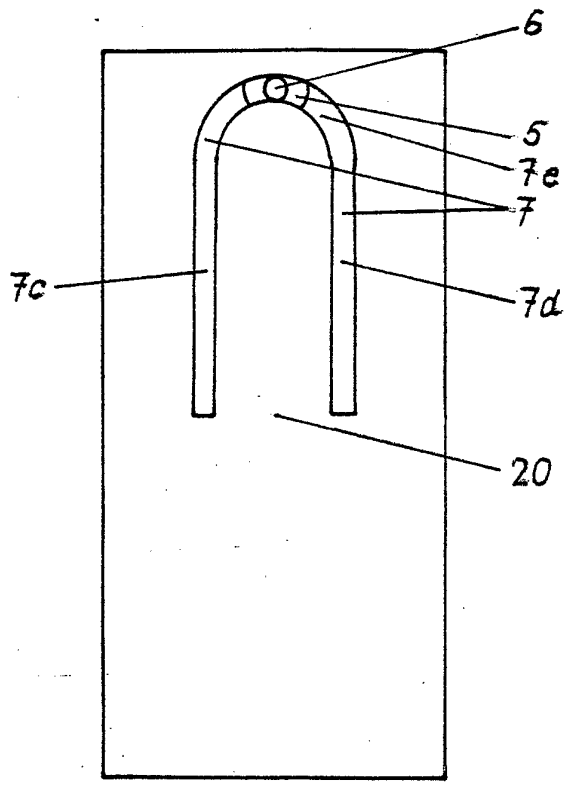


Fig. 1

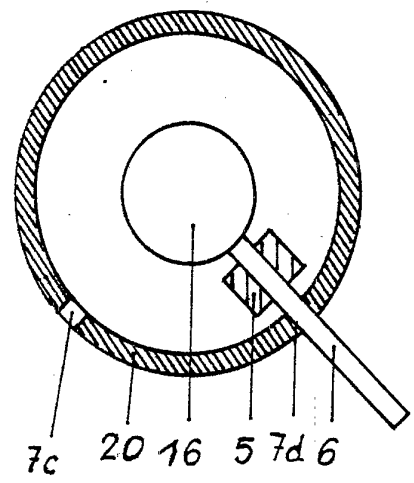


Fig. 3

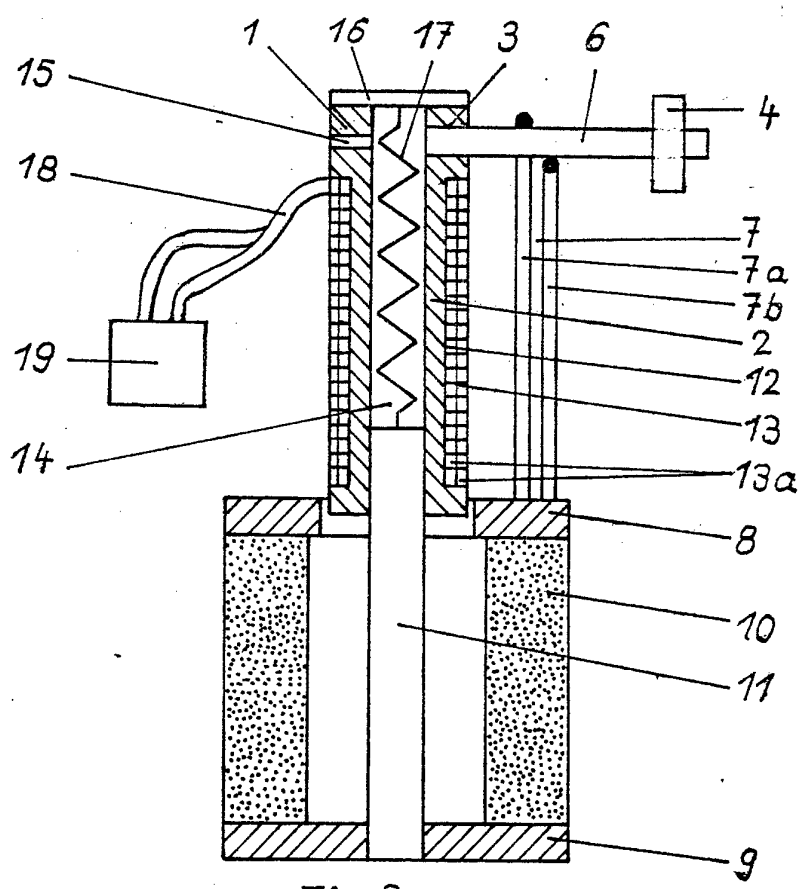


Fig. 2