

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 698 477 A2

(51) Int. Cl.: B23H 1/00 (2006.01)
B23K 26/14 (2006.01)
G01B 11/22 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01020/08

(22) Anmeldedatum: 01.07.2008

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.08.2009

(30) Priorität: 01.02.2008 TW 97104053

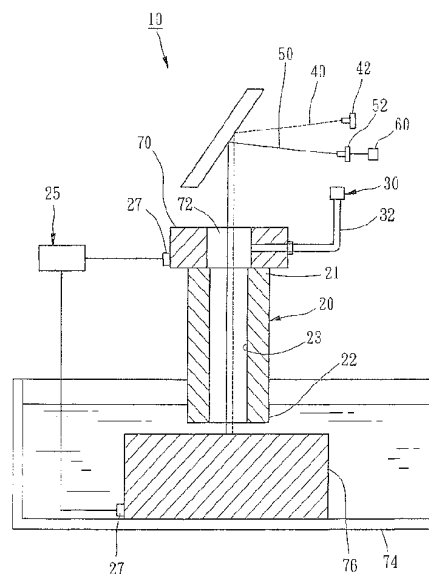
(71) Anmelder:
Control Technology Co., Ltd., 3F, No. 6 Nanke 5th Rd.
Tainan Science Park Sinshin Township
Tainan County 744 (TW)

(72) Erfinder:
Chia-Lung Kuo, Douliou City, Yunlin County 640 (TW)
Pei-Lun Huang, Puli Township, Nantou County 545 (TW)
Keng-Hui Chu,
Daya Township, Taichung County 428 (TW)
Shih-Min Chen, Hsinchu City 300 (JP)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) Mehrzweckbearbeitungsvorrichtung mit einer Laserentfernungsmessfunktion.

(57) Eine Mehrzweckvorrichtung (10) umfasst eine Elektrode (20), die einen Durchgang (23) aufweist, eine Energieversorgungseinrichtung (25), die mit den zwei entgegengesetzten Anschlüssen (27) davon mit der Elektrode (20) und dem zu bearbeitenden Werkstück (76) elektrisch verbunden sind, eine Beschickung (30) um den Durchgang (23) der Elektrode (20) selektiv mit einem Gas oder einer Flüssigkeit zu beschicken, einen ersten Laserstrahl (40) und einen zweiten Laserstrahl (50), die jeweils durch den Durchgang (23) der Elektrode (20) auf das Werkstück (76) projiziert werden, und eine Detektionssteuer-Einrichtung (60), um die zurückgestrahlte Lichtwelle des zweiten Laserstrahls (50), der durch das Werkstück (76) reflektiert wurde, zu empfangen.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Bearbeitungsvorrichtungen und insbesondere eine Mehrzweckvorrichtung, die eine Laserentfernungsmessungsfunktion aufweist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Wenn eine gewöhnliche Funkenerosionsmaschine (EDM) verwendet wird, dann wird die Elektrode der Vorrichtung in die Nähe der Oberfläche des Werkstückes gehalten, das in ein Dielektrikum eingetaucht vorliegt. Das Werkstück wird dadurch geschnitten, dass Hochfrequenzfunken durch eine kleine Lücke zwischen der Elektrode und dem Werkstück erzeugt werden, die mit einem Dielektrikum gefüllt ist. Diese Technik gestattet komplizierte Formen in harten Metallen zu bearbeiten.

[0003] Die vorstehend erwähnte Funkenerosionsmaschine nutzt eine elektrische Entladung, um ein Werkstück zu schneiden. Ist eine grosse Schnitttiefe erforderlich, dann ist eine lange Bearbeitungszeit notwendig. Um die Bearbeitungszeit zu verkürzen, wurde eine verbesserte Gestaltung einer Funkenerosionsmaschine mit Laserschneidwerkzeugmitteln entwickelt. Diese Vorrichtung gestattet, dass eine Funkenbearbeitung und ein Laserschneiden gleichzeitig ausgeführt werden, um die Bearbeitung zu beschleunigen.

[0004] Die vorstehend erwähnte verbesserte Gestaltung einer Funkenerosionsmaschine weist den Vorteil einer hohen Schneidegeschwindigkeit auf. Sie kann jedoch nicht die Schnitttiefe oder die Entfernung bzw. den Abstand während des Bearbeitens erfassen. Folglich kann sie lediglich Durchgangslöcher schneiden und ist nicht für andere komplexe Strukturen geeignet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde unter den gegebenen Umständen vollbracht. Die Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin eine Mehrzweckvorrichtung bereitzustellen, die eine Laserentfernungsmessungsfunktion aufweist und unterschiedliche Strukturen schnell bearbeiten kann.

[0006] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin eine Mehrzweckvorrichtung bereitzustellen, die eine Laserentfernungsmessungsfunktion aufweist und zum Ausführen einer Präzisionsbearbeitung geeignet ist.

[0007] Um diese und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung zu lösen, umfasst die Mehrzweckvorrichtung eine Elektrode, eine Energieversorgungseinrichtung, eine Beschickung, einen ersten Laserstrahl, einen zweiten Laserstrahl und eine Detektionssteuereinrichtung. Die Elektrode weist ein Verbindungsende auf, ein Arbeitsende, das einem zu bearbeitenden Werkstück gegenüberliegt, und einen Durchgang, der durch das Verbindungsende und das Arbeitsende geschnitten vorliegt. Die Energieversorgungseinrichtung umfasst jeweils zwei entgegengesetzte Leitungs- bzw. Durchlassanschlüsse und ist mit der Elektrode und dem Werkstück elektrisch verbunden. Die Beschickung ist geeignet dem Durchgang der Elektrode ein Gas oder eine Flüssigkeit zuzuführen. Der erste Laserstrahl und der zweite Laserstrahl werden jeweils durch den Durchgang der Elektrode auf das Werkstück in Richtung des Verbindungsendes der Elektrode zu dem Arbeitsende der Elektrode projiziert. Die Detektionssteuereinrichtung ist dazu geeignet die zurückstrahlende Lichtwelle des zweiten Laserstrahls, der durch das Werkstück reflektiert wird, zu empfangen. Durch die vorstehend erwähnte Anordnung ist die Mehrzweckvorrichtung zum schnellen Bearbeiten komplexer Strukturen geeignet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008]

- Fig. 1 stellt eine schematische Zeichnung dar, die eine Mehrzweckvorrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.
- Fig. 2 stellt eine bereitgestellte Ansicht der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar, die einen Bearbeitungsvorgang einer Blindbohrung der Mehrzweckvorrichtung zeigt.
- Fig. 3 stellt eine andere bereitgestellte Ansicht der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar, die einen Bearbeitungsvorgang der Mehrzweckvorrichtung in der Ebene zeigt.
- Fig. 4 stellt eine schematische Ansicht dar, die eine Mehrzweckvorrichtung gemäss einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0009] In Fig. 1 ist eine Mehrzweckvorrichtung 10 zum elektroerosiven Bearbeiten gemäss einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die Mehrzweckvorrichtung 10 umfasst eine Elektrode 20, eine Energieversorgungseinrichtung 25, eine Beschickung 30, einen ersten Laserstrahl 40, einen zweiten Laserstrahl 50, und eine Detektionssteuereinrichtung 60.

[0010] Die Elektrode 20 liegt als ein aus Kupfer hergestelltes zylindrisches Element vor, das ein Verbindungsende 21, ein Arbeitsende 22 und einen Durchgang 23 aufweist, der durch das Verbindungsende 21 und das Arbeitsende 22 geschnitten vorliegt. Das Verbindungsende 21 ist mit einer Hauptwelle 70 der Mehrzweckvorrichtung 10 verbunden, die den Durchgang 23 mit einer Öffnung 72 der Hauptwelle 70 in Verbindung hält. Das Arbeitsende 22 liegt einem Werkstück 76 gegenüber, das in die Vorrichtungsbasis 74 der Mehrzweckvorrichtung 10 gelegt wird. Die Hauptwelle 70 kann so angetrieben werden, dass die Elektrode 20 in vertikaler Richtung hin und her bewegt oder an deren eigener Achse gedreht werden kann.

[0011] Die Energieversorgungseinrichtung 25 weist zwei Leitungsanschlüsse 27 auf. Ein Leitungsanschluss 27 liegt als der positive Pol vor. Der andere Leitungsanschluss 27 liegt als der negative Pol vor. Die zwei Leitungspole 27 sind jeweils mit der Elektrode 20 und dem Werkstück 76 elektrisch verbunden.

[0012] Die Beschickung 30 weist eine Verbindungsrohrleitung 32 auf, die mit einem Gas oder einer Flüssigkeit gefüllt und mit der Hauptwelle 70 so verbunden ist, dass das Gas oder die Flüssigkeit durch die Öffnung 72 des Durchgangs 23 der Elektrode 20 strömen bzw. fließen kann.

[0013] Der erste Laserstrahl 40 ist ein Laserstrahl von hoher Energie, beispielsweise ein Nd: YAG Laser oder ein Kohlendioxidlaser. Der zweite Laserstrahl 50 ist ein Laser mit geringer Energie. Der erste Laserstrahl 40 und der zweite Laserstrahl 50 werden jeweils durch Laseremissionsquellen 42 und 52 erzeugt und in die Öffnung 72 der Hauptwelle 70 projiziert. Werden der erste Laserstrahl 40 und der zweite Laserstrahl 50 in die Öffnung 72 der Hauptwelle 70 projiziert, dann gehen sie durch den Durchgang 23 zu dem Werkstück in Richtung von dem Verbindungsende 21 zu dem Arbeitsende 22. Der erste Laserstrahl 40 und der zweite Laserstrahl 50 können auf das Werkstück 76 entweder coaxial oder nicht coaxial projiziert werden.

[0014] Die Detektionssteuereinrichtung 60 ist in der Laseremissionsquelle 52 eingebaut, die den zweiten Laserstrahl 50 emittiert und zum Empfangen der zurückstrahlenden Lichtwelle des zweiten Laserstrahls 50 geeignet ist, der durch das Werkstück 76 reflektiert wurde und die Entfernung bzw. den Abstand gemäss der Bewegungs- bzw. Reisezeit der Lichtwelle oder anderer Wege erfasst.

[0015] Wird, in Fig. 2, die Mehrzweckvorrichtung 10 verwendet, dann verläuft der positive beziehungsweise negative Strom durch die Leitungsanschlüsse 27 zu der Elektrode 20 und dem Werkstück 76, und das/die von der Beschickung 30 bereitgestellte Gas oder Flüssigkeit strömt bzw. fliesst durch den Durchgang 23 der Elektrode 20 zu der Oberfläche des Werkstückes 76. Wenn die Hauptwelle 70 die Elektrode 20 in Richtung zu einer Nah- bzw. Nachbarschaftsposition zu dem Werkstück 76 trägt, gibt die Elektrode eine elektrische Entladung auf das Werkstück 76 ab. Gibt die Elektrode 20 eine elektrische Entladung auf das Werkstück 76 ab, schneidet der erste Laserstrahl 40 die Oberfläche des Werkstückes 76. Durch die Wirkungen der elektrischen Entladung und den ersten Laserstrahl 40 wird eine entsprechende kreisförmige Blindöffnung 78 auf der Oberfläche des Werkstückes 76 schnell gebildet.

[0016] Während eines Bearbeitens des Werkstückes 76 durch die Elektrode 20 und den ersten Laserstrahl 40, wird der zweite Laserstrahl 50 ebenfalls auf die Oberfläche des Werkstückes 76 projiziert und die zurückstrahlende Lichtwelle geht durch den Durchgang 23 der Elektrode 20 zu der Detektionssteuereinrichtung 60, so dass die Detektionssteuereinrichtung 60 die Schnitttiefe der Blindöffnung 78 durch Berechnen der Dauer, vom Emittieren des zweiten Laserstrahls 50 bis zum Empfang der entsprechend zurückstrahlenden Lichtwelle, bestimmen kann.

[0017] Wird, in Fig. 3, das Werkstück 76 auf einem beweglichen Tisch 80 angeordnet, dann kann die Elektrode 20 und der erste Laserstrahl 40 so gesteuert werden, dass ein Typ eines planaren Fräsens bzw. Planar Milling ausgeführt und gleichzeitig der zweite Laserstrahl 50 zum Erfassen der Frästiefe angewendet wird. Folglich kann die Mehrzweckvorrichtung 10 eine mehrere Schritte umfassende Vielfachtiefen-Bearbeitung ausführen.

[0018] Durch die Anwendung des zweiten Laserstrahls 50, um ein Rückmelde-Signal zum Erfassen der Schnitttiefe bereitzustellen, kann die elektrische Entladung, die durch die Elektrode 20 und den ersten Laserstrahl 40 entladen werden, gleichzeitig auf das Werkstück angewendet werden, um eine Blindöffnung oder ein Durchgangsloch mit hoher Präzision und hoher Geschwindigkeit zu bearbeiten. Weiterhin ist die Mehrzweckvorrichtung 10 zum Bearbeiten verschiedener oder komplexer Strukturen geeignet.

[0019] Fig. 4 stellt eine Mehrzweckvorrichtung 90 gemäss einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum elektrolytischen Bearbeiten dar. Im Wesentlichen ähnlich zu der vorstehend erwähnten ersten Ausführungsform, umfasst die Mehrzweckvorrichtung 90 dieser zweiten Ausführungsform eine Elektrode 91, eine Energieversorgungseinrichtung 92, eine Beschickung 93, einen ersten Laserstrahl 94, einen zweiten Laserstrahl 95 und eine Detektionssteuereinrichtung 96. Gemäss dieser zweiten Ausführungsform ist die Beschickung 93 geeignet dem Durchgang 97 der Elektrode 91 ein Elektrolyt bereitzustellen. Der erste Laserstrahl 94 und der zweite Laserstrahl 95 sind durch den Durchgang 97 auf die Oberfläche des Werkstückes 98 projiziert. Die Energieversorgungseinrichtung 92 stellt fortlaufend einen Strom mit geringer Spannung hohem Ampere bereit, der durch das zwischen der Elektrode 91 und dem Werkstück 98 befindlichen Elektrolyt

fliesst, um das Material des Werkstückes 98 zu lösen. Weiterhin umgibt ein Isolator 99 den Umfang der Elektrode 91, wodurch die Bearbeitungsqualität erhalten bleibt. Diese zweite Ausführungsform erreicht die gleichen Wirkungen wie die vorstehend erwähnte erste Ausführungsform.

[0020] Obwohl die bestimmten Ausführungsformen der Erfindung zu Zwecken der Darstellung ausführlich beschrieben wurden, können verschiedene Modifikationen und Verbesserungen ohne von dem Wesen und Umfang der Erfindung abzuweichen, ausgeführt werden. Demgemäss wird die Erfindung lediglich durch die beigefügten Ansprüche beschränkt.

Patentansprüche

1. Mehrzweckvorrichtung, umfassend:
 - eine Elektrode, wobei die Elektrode ein Verbindungsende, ein Arbeitsende, das einem zu bearbeitenden Werkstück gegenüberliegt, und einen Durchgang, aufweist der durch das Verbindungsende und das Arbeitsende geschnitten vorliegt;
 - eine Energieversorgungseinrichtung, wobei die Energieversorgungseinrichtung einen positiven Polanschluss und einen negativen Polanschluss umfasst, wobei einer von dem positiven Polanschluss und dem negativen Polanschluss mit der Elektrode elektrisch verbunden sind, wobei der andere von dem positiven Polanschluss und dem negativen Polanschluss mit dem Werkstück elektrisch verbunden sind;
 - eine Beschickung, der zum selektiven Beschicken des Durchgangs der Elektrode mit einem Gas oder einer Flüssigkeit geeignet ist;
 - einen ersten Laserstrahl und einen zweiten Laserstrahl, die jeweils durch den Durchgang der Elektrode auf das Werkstück in Richtung von dem Verbindungsende der Elektrode zu dem Arbeitsende der Elektrode projiziert werden; und
 - eine Detektionssteuereinrichtung, die zum Empfang der zurückgestrahlten Lichtwelle des zweiten Laserstrahls, der durch das Werkstück reflektiert wird, geeignet ist.
2. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1 weiter umfassend, einen beweglichen Tisch, der das Werkstück trägt.
3. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1 weiter umfassend, eine Hauptwelle, die mit dem Verbindungsende der Elektrode zum Bewegen der Elektrode verbunden ist.
4. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1, worin der erste Laserstrahl ein Laserstrahl mit hoher Energie ist.
5. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1, worin der zweite Laserstrahl ein Laserstrahl mit geringer Energie ist.
6. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1, worin der erste Laserstrahl und der zweite Laserstrahl coaxial auf das Werkstück projiziert werden.
7. Mehrzweckvorrichtung nach Anspruch 1, worin der erste Laserstrahl und der zweite Laserstrahl nicht coaxial auf das Werkstück projiziert werden.

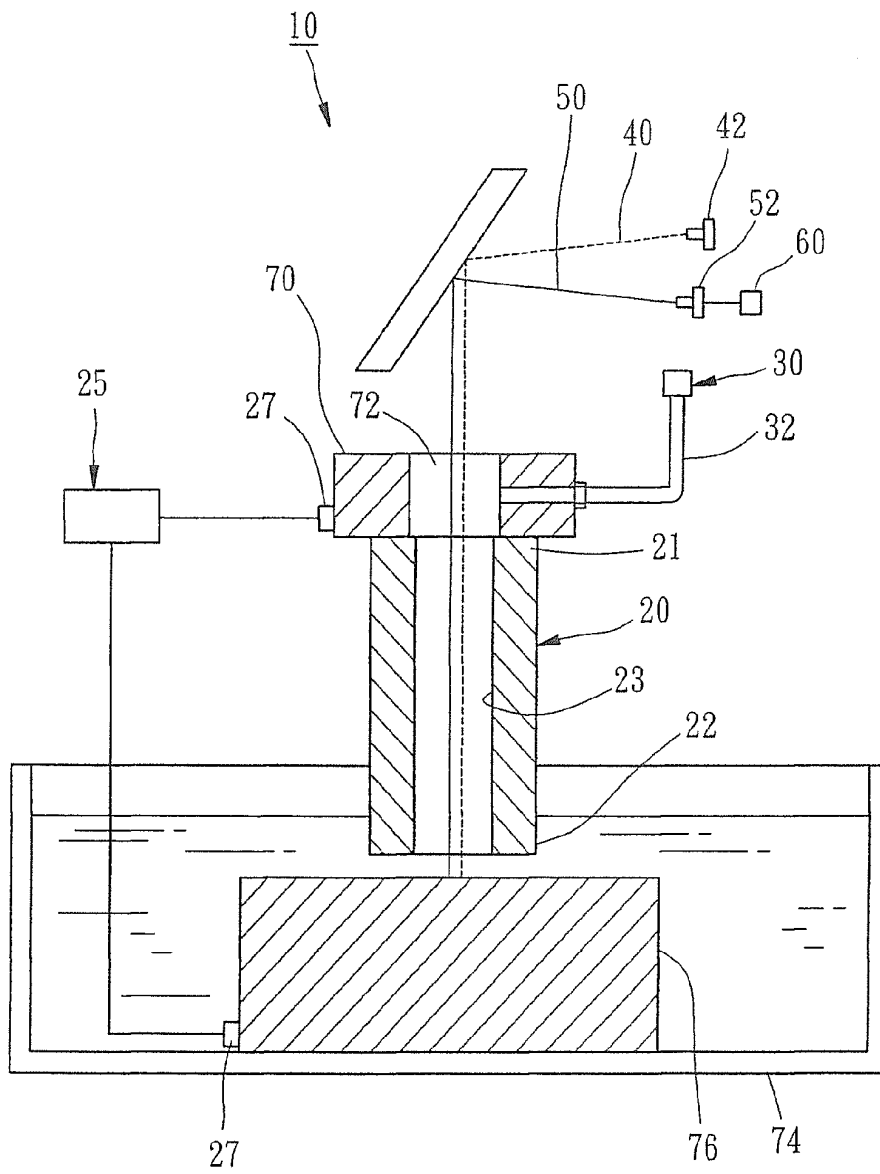


FIG. 1

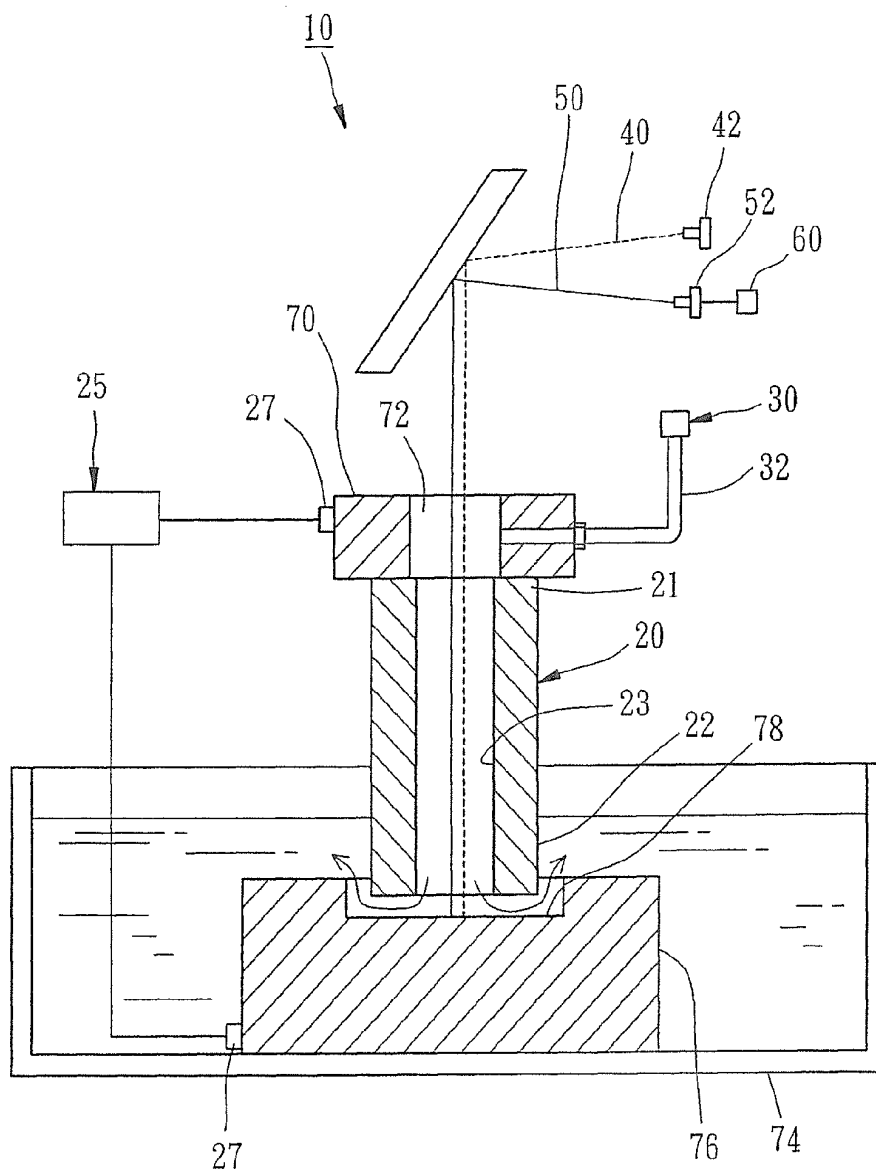


FIG. 2

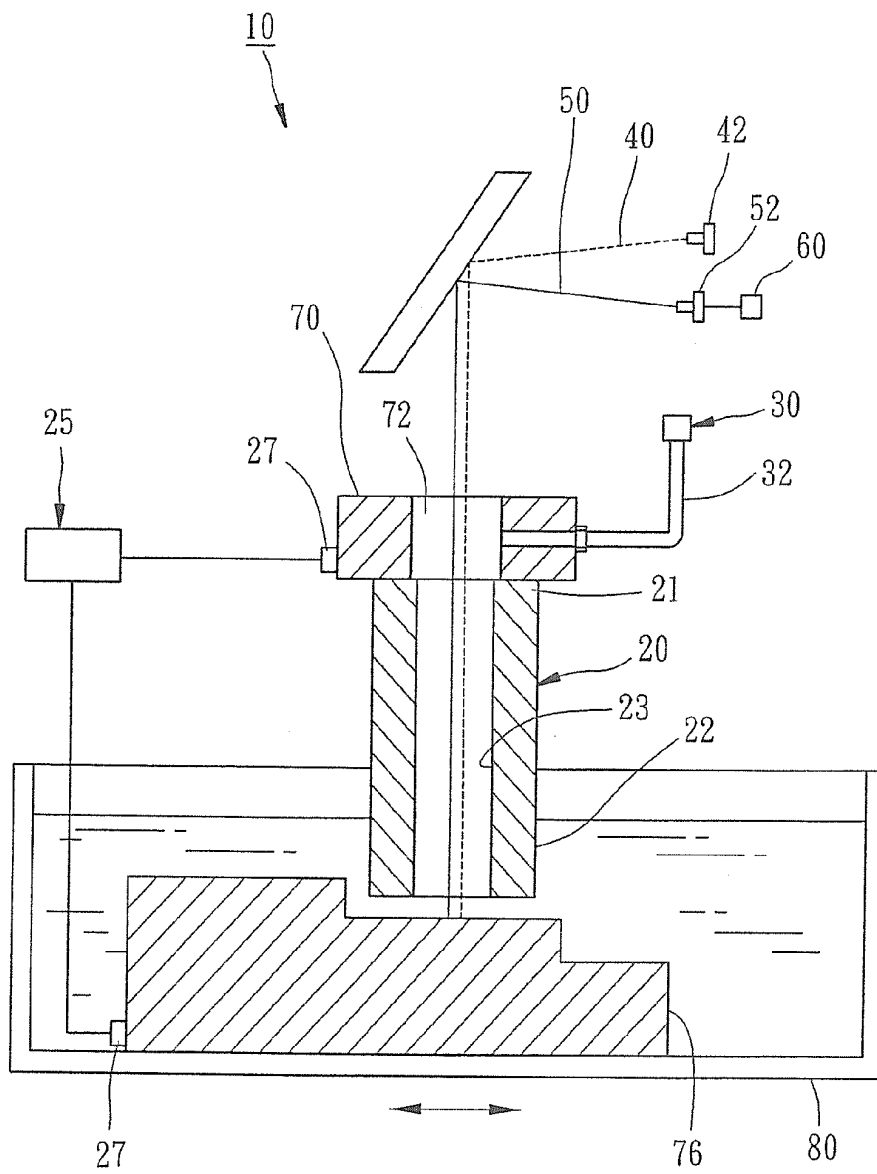


FIG. 3

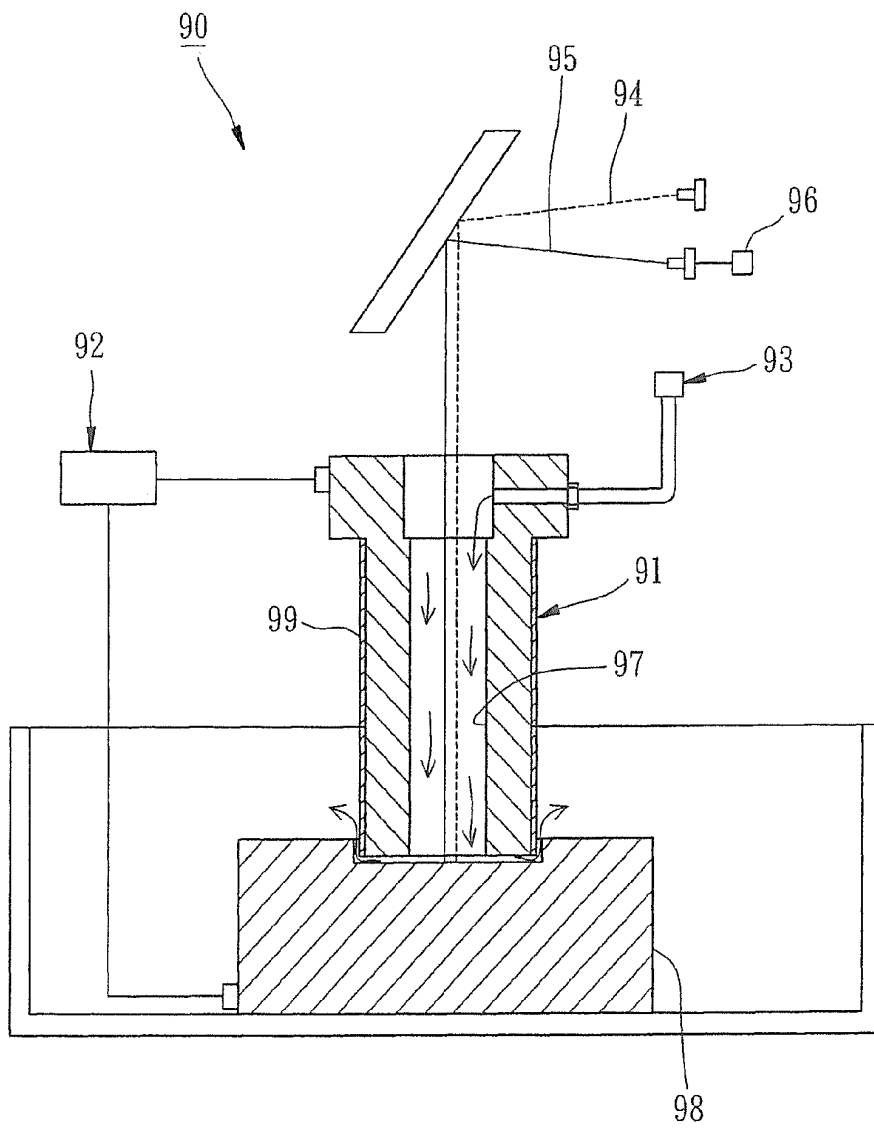


FIG. 4