



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 708 484 A2

(51) Int. Cl.: F01B 9/02 (2006.01)
F02B 75/02 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01404/13

(71) Anmelder:
Bruno Portmann, Inselstrasse 15
5013 Niedergösgen (CH)
Armin Bärtschi, Langgasse 9
4652 Winznau (CH)

(22) Anmeldedatum: 16.08.2013

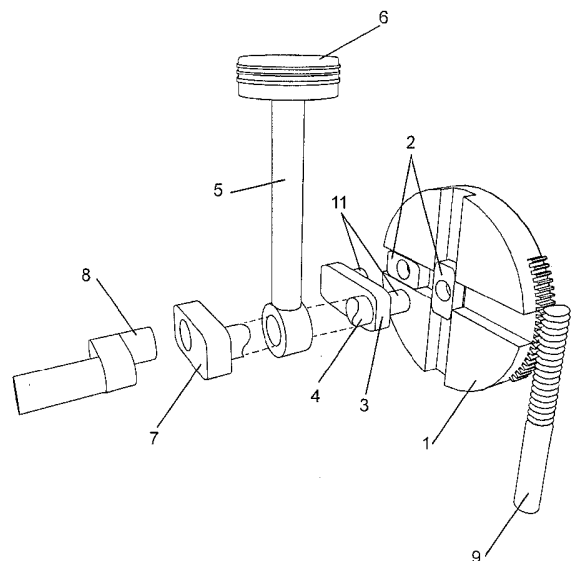
(43) Anmeldung veröffentlicht: 27.02.2015

(72) Erfinder:
Bruno Portmann, 5013 Niedergösgen (CH)

(54) Arbeitsmaschine mit variabler Verdichtung und möglicher Kolbenabschaltung unter Last.

(57) Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine mit variabler Verdichtung unter Last bei gleichzeitiger Reduktion der bewegten Massen und der Trägheitsmomente. Die variable Verdichtung wird erreicht, indem die Pleuellwelle (8) durch eine im Gehäuse drehbar gelagerte Doppelschieber-Geradführung (1) ergänzt wird, wie sie beispielsweise von Ellipsographen bekannt ist. Der Pleuellzapfen wird dabei im Schieberzentrum oder nahe dem Schieberzentrum angebracht. Dreht sich nun die Pleuellwelle (8), wird der Pleuellzapfen eine lineare oder ellipsenförmige Bewegung zwischen zwei Totpunkten abfahren.

Durch Vor- oder Rückwärtsdrehen der Doppelschieberführungseinheit im Maschinengehäuse wird der Bewegungsablauf am Pleuellzapfen gegenüber dem Pleuellhub verschoben, und der Pleuell (6) erreicht seine maximalen Pleuellpunkte nicht mehr. Mit dieser Verdrehung der Doppelschieberführungseinheit ergibt sich eine einfache Möglichkeit, die Verdichtung in einer Pleuellmaschine praktisch unabhängig von der Pleuellbewegung bis zur Pleuellabschaltung zu verändern.



Beschreibung**Technisches Gebiet:**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine mit einer linearen oder ellipsenförmigen Hubbewegung. Der heute übliche radial kreisende Kurbelzapfen wird durch ein Steuerungsprinzip mit Schiebern ersetzt, sodass der Hubzapfen bei einer Umdrehung der Kurbelwelle eine lineare oder elliptische Form zwischen den Totpunkten abfährt. Ergänzt man ein solches Steuerungsprinzip durch die Möglichkeit, die Schieberführungen im Maschinengehäuse zu verdrehen, kann die Verdichtung in den Arbeitsräumen beliebig bis zur Kolbenabschaltung verändert werden.

Stand der Technik:

[0002] Bekannte Kolbenmaschinen mit einer variablen Verdichtung haben im Vergleich zur vorliegenden Erfindung meist den Nachteil, dass die beweglichen Massen und die Trägheitsmomente zunehmen, oder Zahnräder im Bewegungsablauf benötigt werden.

[0003] Solche Systeme beruhen beispielsweise auf einer variablen Pleuellänge oder einer Absenkung der Kurbelwelle. Eine weniger bekannte Möglichkeit nutzt das Verdrehen einer Hypozykloiden-Geradführung im Gehäuse. Dies wird im Patent WO 00 1997 016 625 A1 beschrieben. Unsere Erfindung beruht auf einem ähnlichen Grundprinzip, allerdings wird die Hypozykloiden-Geradführung durch eine Doppelschieber-Geradführung ersetzt, und für die variable Verdichtung wird anstelle des Hohlrades die Doppelschieberführung verdreht.

Darstellung der Erfindung:

[0004] Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine variable Verdichtung in den Arbeitsräumen oder eine Kolbenabschaltung unter Last zu erlauben, dabei können alle bekannten Maschinenanordnungen, wie Reihen-, V-, Boxer- oder Kurbelschleifenmaschinen, damit ausgerüstet werden. Im Weiteren soll es möglich sein, alle Arbeitsräume einer Maschine oder nur einen Teil der Arbeitsräume mit einer variablen Verdichtung oder einer Kolbenabschaltung auszustatten. Man kann also, wie dies heute beispielsweise bei der Ventilabschaltung bereits gemacht wird, nicht nur die Ventile ruhigstellen, sondern auch die Kolben mit den zugehörigen Pleueln oder Kurbelschlaufen. Damit bietet die Erfindung den wesentlichen Vorteil, Maschinen bauen zu können, die dank der variablen Verdichtung in beliebigen Arbeitsräumen über einen wesentlich grösseren Leistungs- und Drehzahlbereich optimal betrieben werden können.

[0005] Interessant kann ein solches System auch in Zusammenhang mit den heute aufkommenden Wärmemaschinen zur Stromerzeugung sein, die einen linearen Doppelzylinder mit Magnetspulen nutzen, welcher durch ein Magnetfeld gedrückt wird. Nutzt man hier eine solche variable Verdichtung, müsste man die schweren Spulen nicht mehr hin und her beschleunigen, sondern man kann die Spulen radial betreiben und so einen höheren Wirkungsgrad generieren.

Aufzählung der Zeichnungen:

[0006] Die Erfindung wird anhand einer Einzylindermaschine mit variabler Verdichtung zeichnerisch dargestellt. Die Fig. 1 zeigt eine systematische Darstellung einer Einzylindermaschine mit variabler Verdichtung unter Last ohne Zylinder in der Grundstellung bei mittlerer Kolbenstellung. Die im Gehäuse drehbargelagerte Doppelschieber-Geradführung oder Doppelschieberführung 1 ist dabei so ausgerichtet, dass der Kolbenhub seine maximalen Totpunkte erreicht. Die beiden Schieber 2, welche in den Schieberführungen laufen, sind durch die Schieberverbindungsstange 3 und den Schieberzapfen 11 miteinander verbunden. Auf der Schieberverbindungsstange 3 ist auch der Hubzapfen 4 fixiert und auf diesem Hubzapfen 4 lagert die Pleuelstange 5 mit dem zugehörigen Kolben 6. Der Hubzapfen 4 ist über die Hubzapfenwange 7 gelenkig mit dem Kurbeltrieb 8 verbunden. Im Weiteren erkennt man die Verdrehrichtung mit Schneckengetriebe 9 der Doppelschieberführung 1, welche für die variable Verdichtung benötigt wird.

[0007] Die Fig. 2 bis 7 zeigen dieselbe Darstellung ohne Kurbeltrieb und Schieber dafür mit angeschnittenem Zylinder 10 in verschiedenen Kolbenstellungen. Dabei zeigen die Fig. 2, 4 und 6 die Einzylindermaschine in der Grundstellung. Die Fig. 3, 5 und 7 zeigen die Maschine nicht mehr in der Grundstellung, der Kolben 5 erreicht hier die oberen und unteren maximalen Totpunkte nicht mehr. Mit dem Verdrehen der Doppelschieberführung 1 über den Schneckentrieb 9 wurde die Grundstellung verlassen, sodass im Arbeitsraum die maximale Verdichtung nicht mehr erreicht wird, dieser Unterschied ist mit Delta h in Fig. 3 eingezeichnet.

Ausführung der Erfindung:

[0008] Das Prinzip der Doppelschieber-Geradführung ist beispielsweise von Ellipsographen bekannt. Grundsätzlich beruht dieses System auf einer Verbindungsstange zwischen zwei Schiebern, welche normalerweise in geraden, orthogonal angeordneten Führungen laufen. Den Mittelpunkt der Schieberverbindungsstange kann man mit einem radial kreisenden Kurbeltrieb verbinden. Dreht man die Kurbel, wird sich die Verbindungsstange dank der Doppelschieberführung in entgegengesetzter Richtung zur Kurbel abdrehen. Pro Kurbelumdrehung wird die Verbindungsstange mit den Schiebern ebenfalls eine Umdrehung in entgegengesetzter Richtung zum Kurbeltrieb machen. Setzt man nun in derselben Achse oder Verlängerung, wie die Schieberzentren sind, Hubzapfen auf die Schieberverbindungsstange, dann entspricht der Bewegungsablauf, der am oder an den Hubzapfen erreicht wird, genau dem Bewegungsablauf einer Hypozykloiden-Ge-

radführung. Bringt man mindestens einen Hubzapfen ausserhalb dieser Schieberzentren an, wird der oder die Hubzapfen beim Abdrehen eine elliptische Bahn abfahren.

[0009] Anstelle der Schieberverbindungsstange kann man die beiden Schieber auch mittels einer Scheibe verbinden. Diese Scheibe nennen wir in Zukunft Schieberverbindungsscheibe. Diese Schieberverbindungsscheibe kann dann entweder in einer zentral gelagerten grösseren Scheibe oder einem Kurbelzapfen dank der Schieberführung abdrehen. Will man eine V-Maschine bauen, so können mit einer Führungseinheit zwei Hubzapfen gesteuert werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die Führungseinheit zentral zwischen zwei Schieberverbindungsstangen oder -Verbindungsscheiben, welche mit den Schieberbolzen verbunden sind, anzuordnen. Die Hubzapfen können dabei gleichzeitig die Verlängerung der Schieberbolzen sein; dabei spielt es grundsätzlich keine Rolle, ob die Hubzapfen zwischen der Führungseinheit und den Schieberverbindungsstangen oder den Schieberverbindungsscheiben angebracht werden oder ausserhalb der Verbindung.

[0010] Setzt man dagegen die Verbindung ins Zentrum, so ist mit der Wahl einer Schieberverbindungsscheibe ebenfalls eine günstige Maschinenanordnung möglich: man bringt einfach die Schieberbolzen beidseitig an und ordnet die beiden Schieberführungen beidseitig der Schieberverbindungsscheibe an. Wiederum ist es möglich, die Hubzapfen zwischen der Schieberverbindungsscheibe und den Schieberführungen anzuordnen, oder man setzt die Schieberführungen direkt neben die Schieberverbindungsscheibe und die Hubzapfen ausserhalb der Schieberführungen. Ordnet man auf einer Schieberereinheit zwei Hubzapfen an, können sämtliche Bankwinkel zwischen 0 und 90° erreicht werden, und man kann auch unterschiedliche Bewegungsabläufe an den beiden Hubzapfen abfahren. So ist es möglich, mit einer Schieberereinheit einen Kolben oder einen Doppelkolben linear anzusteuern und den anderen Kolben oder Doppelkolben mit einem elliptischen Bewegungsablauf am Hubzapfen.

[0011] Will man einen möglichst ruhigen Lauf der Maschine erreichen, so macht es Sinn, die Hubbewegung am Hubzapfen und die Schieberführung parallel zu führen. Diese Maschinenstellung nennen wir in Zukunft Grundstellung. In dieser Grundstellung werden die maximalen oberen und unteren Totpunkte erreicht und damit auch der grösste Kolbenhub.

[0012] Für eine variable Verdichtung oder eine Kolbenabschaltung der Maschine muss nun die Doppelschieberführung zusätzlich im Maschinengehäuse drehbar gelagert werden. Denn mit dem Vor- oder Rückwärtsdrehen der Doppelschieberführung, wird die Grundstellung verlassen und verringert sich der Kolbenhub oder anders gesagt: die Verdichtung in den Arbeitsräumen sinkt. Die Steuerung der Doppelschieberführung kann mit einem Schneckengetriebe, welches das Gehäuse und die Doppelschieberführung verbindet, gesteuert werden und so den definierten linearen oder elliptischen Bewegungsablauf am Hubzapfen gegenüber der Grundstellung verdrehen. Verdreht man die Doppelschieberführung 90° gegenüber der Grundstellung, wird der Hubzapfen eine zu den Zylindern orthogonale Bewegung abfahren, damit sinkt der Kolbenhub gegen Null. Verwendet man bei einer linearen Hubzapfenbewegung zur Kraftübertragung anstelle eines Pleuels eine Kurbelschleife, kann der Kolbenhub unter Last zu 100% abgeschaltet werden. Benötigt man nur eine variable Verdichtung und keine Kolbenabschaltung, kann bei einer Kurbelschleifenmaschine die Grösse (Breite) der Kurbelschleife massgeblich verringert werden, sodass die Kurbelschleife nur der gewünschten Variation der Verdichtung und dem gewünschten Bewegungsablauf am Hubzapfen angepasst werden muss. Mit dieser Verringerung der Kurbelschleifengrösse und der generell möglichen Verringerung der Kolbenhöhe und den weiteren Gewichtseinsparungen durch die fehlenden Lager zwischen Kolben und Pleuelstange sinkt das Gewicht der linear zu beschleunigenden Maschinenteile einer Kurbelschleifenmaschine gegenüber einer Kolbenmaschine mit Pleueln drastisch. Im Weiteren bietet sich bei Kurbelschleifenmaschinen auch die Nutzung der Kolbenunterseite als Arbeitsraum an.

[0013] Geht man noch einen Schritt weiter und dreht die Doppelschieberführung gegenüber der Grundstellung 180°, kann eine Drehrichtungsänderung der Maschine erreicht werden. Im Weiteren kann man mit dem Verdrehen der Schieberführung die Totpunkte vor oder hinter den Zündpunkt legen und so die Zündung zum Beispiel bei geringer Drehzahl hinter den Zündpunkt legen und bei hoher Drehzahl vor den Totpunkt, es sind also mit solchen Maschinen neben der variablen Verdichtung auch Möglichkeiten gegeben, den Zündzeitpunkt optimal auf den Bewegungsablauf am Kolben abzugleichen.

Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine mit variabler Verdichtung in den Arbeitsräumen, welche ein Doppelschieber-Geradführung (1) zur Umwandlung einer Rotation in eine lineare Bewegung an mindestens einem Hubzapfen (4) nutzt, dazu werden auf einer Schieberverbindungsstange (3) oder einer Schieberverbindungsscheibe mindestens zwei Schieber (2) und mindestens ein Hubzapfen (4) fixiert, der Mittelpunkt der Verbindungsstange (3) oder Schieberverbindungsscheibe wird mit einem zentrischen Kurbeltrieb (8) verbunden, dadurch gekennzeichnet, dass die sich zentrisch kreuzenden Schieberführungen drehbar im Maschinengehäuse gelagert werden, mit dem Verdrehen der Schieberführung kann nun der Bewegungsablauf am Hubzapfen gegenüber dem Gehäuse verschoben und die Verdichtung in den Arbeitsräumen beliebig bis zur Kolbenabschaltung variiert werden.
2. Arbeitsmaschine mit variabler Verdichtung nach Anspruch eins dadurch gekennzeichnet, dass, falls das Schieberzentrum nicht mit dem Hubzapfenzentrum übereinstimmt, ellipsenförmige Bewegungsabläufe am Hubzapfen (4) abgefahren werden können.
3. Arbeitsmaschine mit variabler Verdichtung nach Anspruch eins und zwei dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Verbrennungsmaschine der Zündzeitpunkt vor oder hinter den oberen Totpunkt gelegt werden kann.

FIG. 1

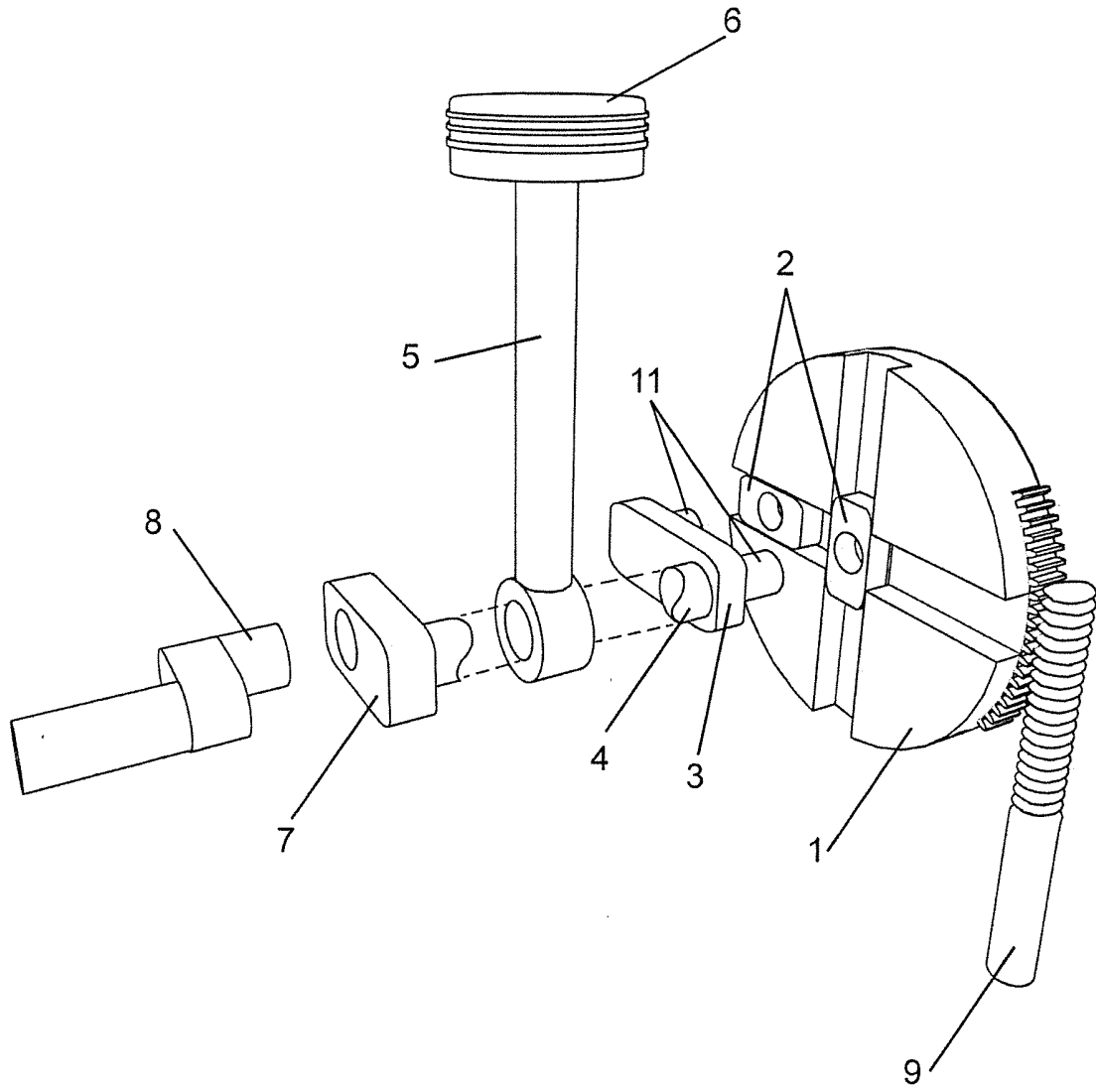


FIG. 2

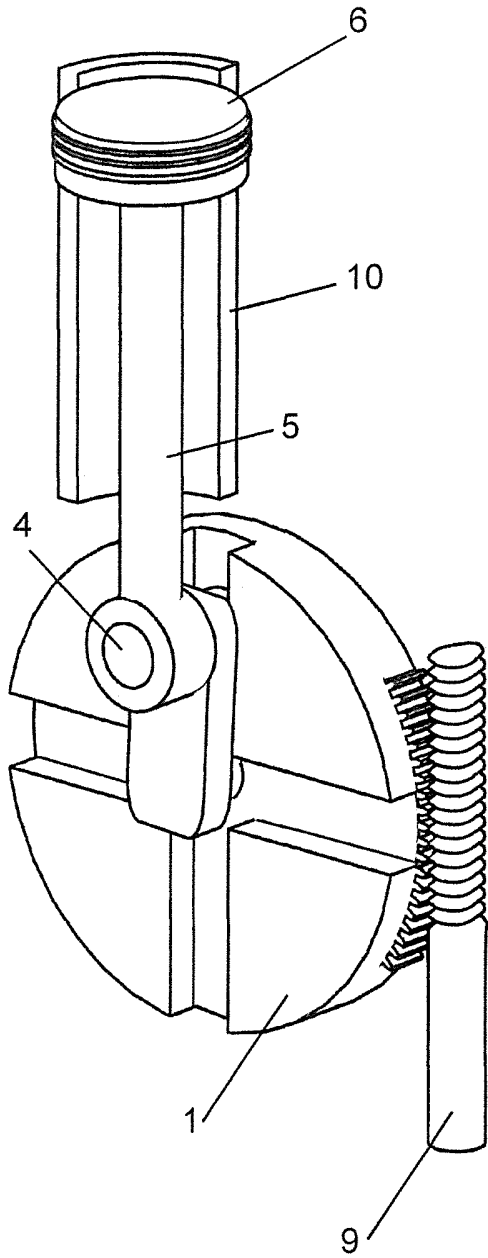


FIG. 3

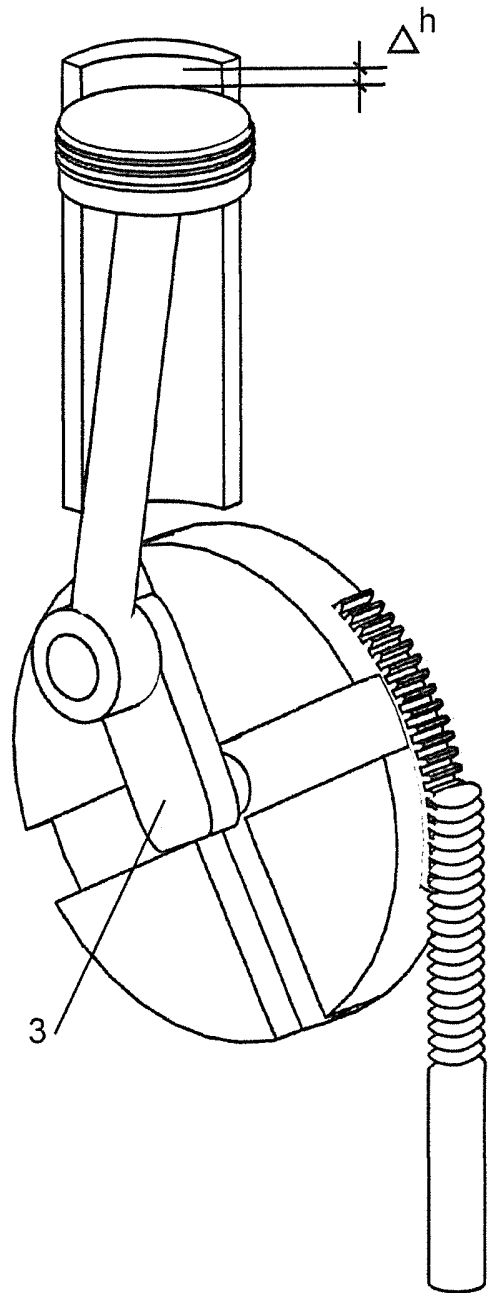


FIG. 4

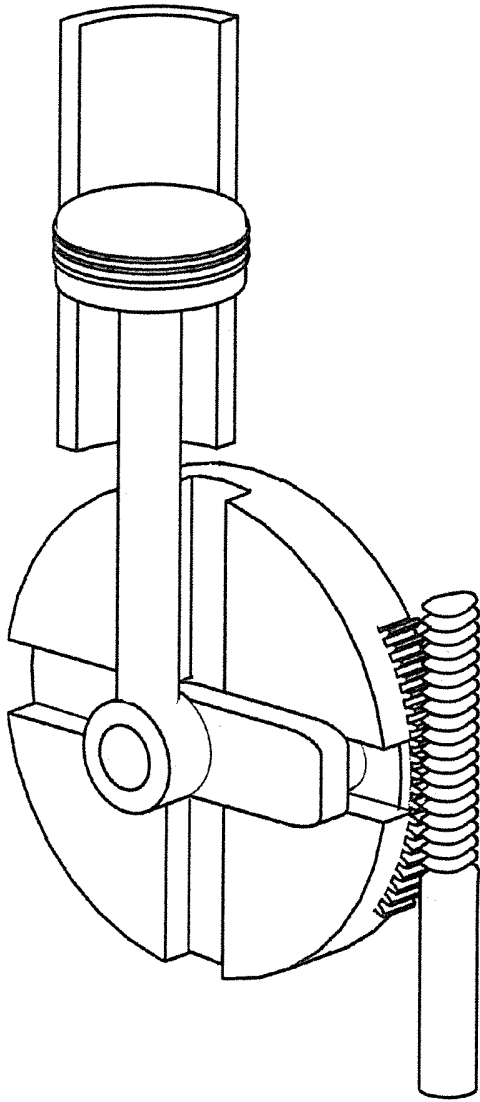


FIG. 5

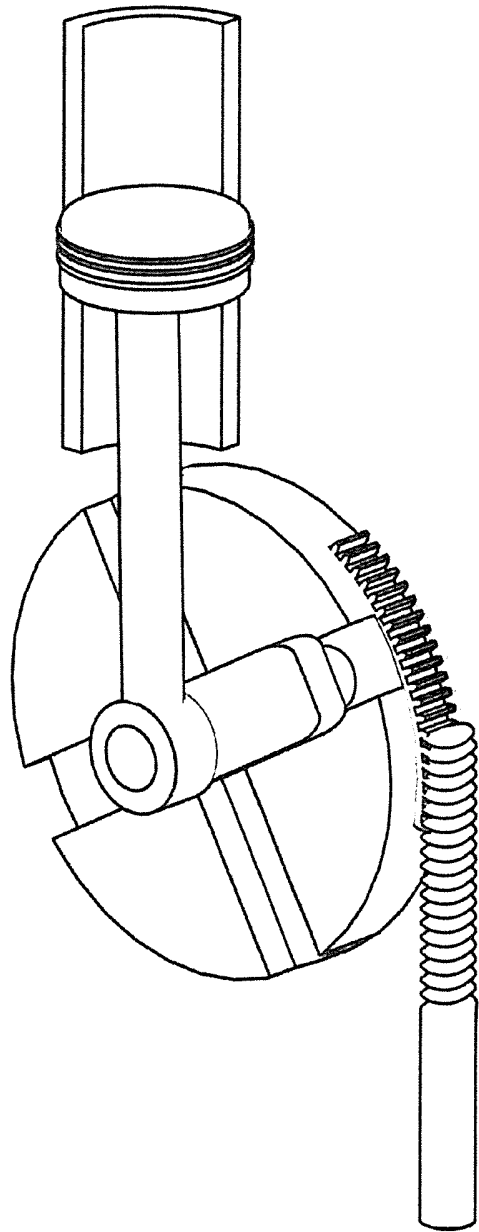


FIG. 6

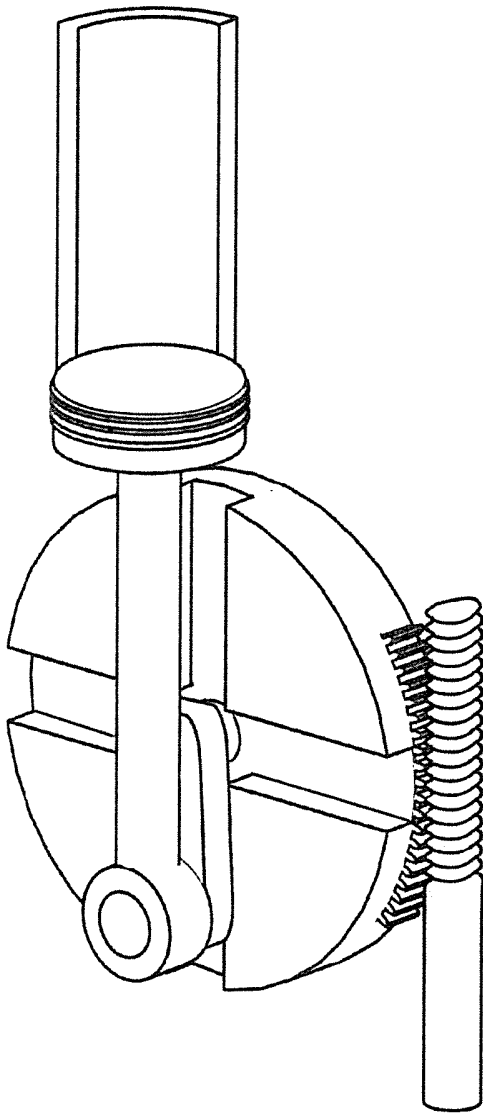


FIG. 7

