

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 142/2009  
(22) Anmeldetag: 23.01.2009  
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2011

(51) Int. Cl. : **F03D 9/02** (2006.01)  
**F16H 33/02** (2006.01)

(30) Priorität:  
25.01.2008 AT A 107/08 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:  
JP 2003-056451A  
KR 2005-0000436A US 6099255A

(73) Patentinhaber:  
HU JINGFANG  
A-1220 WIEN (AT)  
YANG XIA  
A-1210 WIEN (AT)

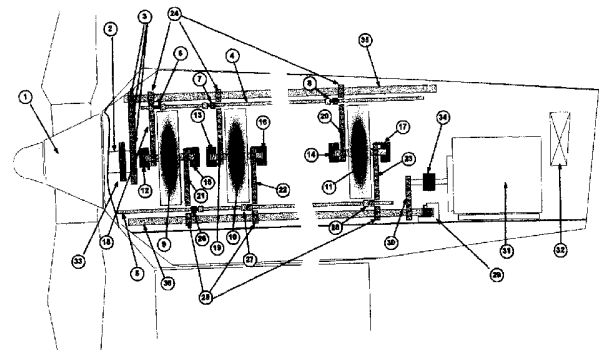
(72) Erfinder:  
HU JINGFANG  
WIEN (AT)  
YANG XIA  
WIEN (AT)  
XU GAO-FENG  
WIEN (AT)  
WU SHENJING  
WIEN (AT)

(54) **WINDKRAFTANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage mit Rotor (1), Generator (31), einer rotorseitig angeordneten Aufladewelle (35), einer generatorseitig angeordneten Entladewelle (36) und mindestens einem Federsatz (9, 10, 11) zwischen Auflade- und Entladewelle. Der mindestens eine Federsatz (9, 10, 11) dient zur Zwischenspeicherung von Windenergie in Form von potenzieller Energie. Die gespeicherte Energie kann unabhängig von aktuellen Windverhältnissen kontrolliert und gleichmäßig freigesetzt werden.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen der Aufladewelle (35) und dem mindestens einen Federsatz (9, 10, 11) eine durchgehende Aufladekontrollwelle (4) angeordnet ist, dass zwischen dem mindestens einen Federsatz (9, 10, 11) und der Entladewelle (36) eine durchgehende Entladekontrollwelle (5) angeordnet ist, dass auf den Kontrollwellen (4, 5) Ritzel (6, 7, 8, 26, 27, 28) längsverschieblich gelagert sind, wobei jedem Federsatz (9, 10, 11) je ein Ritzel (6, 7, 8) auf der Aufladekontrollwelle (4) und je ein Ritzel (26, 27, 28) auf der Entladekontrollwelle (5) zugeordnet ist und jedes Ritzel (6, 7, 8, 26, 27, 28) einzeln und unabhängig von den anderen gegenüber der jeweiligen Kontrollwelle (4, 5) längsverschieblich ist, um einen Energiefluss rotorseitig von der Aufladewelle (35) über die Aufladekontrollwelle (4) zu jedem einzelnen Federsatz (9, 10, 11) und

generatorseitig von jedem einzelnen Federsatz (9, 10, 11) über die Entladekontrollwelle (5) zu der Entladewelle (36) zu ermöglichen oder zu unterbrechen. Diese Konstruktion ermöglicht den Einsatz einer beliebigen Anzahl von Federsätzen.



Figur

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage mit Rotor, Generator, einer rotorseitig angeordneten Aufladewelle, einer generatorseitig angeordneten Entladewelle und mindestens einem Federsatz zwischen Auflade- und Entladewelle. Der mindestens eine Federsatz dient zur Zwischenspeicherung von Windenergie in Form von potenzieller Energie. Eine solche Anlage ist JP 2003 - 056 451 A zu entnehmen. Die gespeicherte Energie kann unabhängig von aktuellen Windverhältnissen kontrolliert und gleichmäßig freigesetzt werden.

**[0002]** Nachteilig an dem genannten Stand der Technik ist die Tatsache, dass nur zwei Federsätze eingesetzt werden können, wodurch die Kapazität zur Speicherung potenzieller Energie beschränkt ist. Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, diesen Nachteil zu beseitigen.

**[0003]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen der Aufladewelle und dem mindestens einen Federsatz eine durchgehende Aufladekontrollwelle angeordnet ist, dass zwischen dem mindestens einen Federsatz und der Entladewelle eine durchgehende Entladekontrollwelle angeordnet ist, dass auf den Kontrollwellen Ritzel längsverschieblich gelagert sind, wobei jedem Federsatz je ein Ritzel auf der Aufladekontrollwelle und je ein Ritzel auf der Entladekontrollwelle zugeordnet ist und jedes Ritzel einzeln und unabhängig von den anderen gegenüber der jeweiligen Kontrollwelle längsverschieblich ist, um einen Energiefluss rotorseitig von der Aufladewelle über die Aufladekontrollwelle zu jedem einzelnen Federsatz und generatorseitig von jedem einzelnen Federsatz über die Entladekontrollwelle zu der Entladewelle zu ermöglichen oder zu unterbrechen. Diese Konstruktion ermöglicht den Einsatz einer beliebigen Anzahl von Federsätzen.

**[0004]** Somit kann diese Art von Windkraftanlage je nach örtlichen Wetterstatistiken, z.B. durchschnittliche Dauer der Windstillzeit, mit unterschiedlicher Anzahl von Federsätzen bestückt werden, um die Windstillzeit zu überbrücken. Dies erhöht die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen.

**[0005]** Bei dieser Art von Windkraftanlage wird der Generator ausschließlich von der Entladewelle (36) angetrieben. Die gespeicherte Energie wird auch nicht wieder an den Rotor (1) abgegeben, um diesen bei niedriger Windgeschwindigkeit anzutreiben.

**[0006]** Bei erster Inbetriebnahme werden die Federsätze zuerst aufgeladen. Figur 1 zeigt den Zustand, bei dem der erste Federsatz (9) über das an der Aufladekontrollwelle (4) angebrachte Ritzel (6) aufgeladen wird, während andere Federsätze noch leer sind und der Generator noch nicht angetrieben wird.

**[0007]** Während der Betriebszeit werden die Federsätze beim aktiven Wind wechselnd aufgeladen. Es bleibt immer ein Federsatz, der vorhin aufgeladen ist, im Entladezustand und betreibt den Generator über die Entladewelle (36). Figur 2 zeigt Federsatz 1 (9) im Entladezustand und über das an der Entladekontrollwelle (5) angebrachte Ritzel (26) an die Entladewelle (36) angekoppelt ist während Federsatz 2 (10) im Aufladezustand ist. Figur 3 zeigt Federsatz n (11) im Aufladezustand während Federsatz 1 (9) im Entladezustand.

**[0008]** Während Aufladen eines Federsatzes wird das Blocksystem (15, 16, 17) an der Entladeseite der Federsatzachse aktiv. Dabei wird eine Entladung der gespeicherten Energie verhindert, das Ritzel (26, 27, 28) an der Entladekontrollwelle (5) zur Entladewelle (36) ist auch entkoppelt. An der Aufladeseite des Federsatzes wird das Blocksystem (12, 13, 14) deaktiviert und das Ritzel (6, 7, 8) an der Aufladekontrollwelle (4) zur Aufladewelle (35) angekoppelt. Die Rotationsbewegung des Rotors (1) wird, statt gleich den Generator anzutreiben, über ein Kraftübertragungssystem (3) an die Aufladewelle (35) übertragen, die wiederum über das Ritzel (6, 7, 8) an die Aufladensachsel (12, 13, 14) des Federsatzes übertragen wird. Dadurch wird der Federsatz aufgeladen und die kinetische Energie in potenzielle Energie umgewandelt und gespeichert.

**[0009]** Ist ein Federsatz vollständig aufgeladen, kann die gespeicherte potenzielle Energie unabhängig von momentanen Windaktivitäten wieder kontrolliert freigesetzt werden. Während Entladen eines Federsatzes wird das Blocksystem (12, 13, 14) an der Aufladeseite des Feder-

satzes aktiviert und das Ritzel (6, 7, 8) an der Aufladekontrollwelle (4) zur Aufladewelle (35) entkoppelt. An der Entladenseite wird das Blocksystem (15, 16, 17) deaktiviert und das Ritzel (26, 27, 28) an der Entladekontrollwelle (5) zur Entladenswelle (36) angekoppelt. Durch Freisetzen der gespeicherten potenziellen Energie wird die Federsatzachsel an der Entladenseite (15, 16, 17) in Rotationsbewegung gesetzt. Über das Ritzel (26, 27, 28) wird die Rotationsbewegung an die Entladenswelle (36) übertragen. Das Drehzahlkontrollsystem (29) kontrolliert die Drehung der Entladenswelle (36), sodass die im Federsatz gespeicherte Energie kontrolliert und mit konstanter Geschwindigkeit freigesetzt wird. Über das Kraftübertragungssystem zum Generator (30) wird der Generator mit gewünschter und konstanter Drehzahl unabhängig von momentanen Windaktivitäten angetrieben. Dadurch ist ein Einsatz vom Getriebe, das die Drehzahl des Generators abhängig von Windgeschwindigkeit automatisch regelt, oder eine Umwandlung der Stromfrequenz wie bei den traditionellen Windturbinen nicht mehr notwendig.

**[0010]** Somit kann das Windkraftwerk mit solcher Windkraftanlage auch während der Windstillzeit elektrischen Strom erzeugen. Um längere Windstillzeit zu überbrücken, können mehrere Federsätze eingesetzt werden.

**[0011]** Im Falle alle eingesetzten Federsätze aufgeladen sind, kann die Kraftübertragung von der Rotationsachse (2) zu Windkraftübertragungssystem (3) mittels der Koppelung- und Brems- einrichtung (33) entkoppelt werden.

**[0012]** Diese Art von Windkraftanlage besteht hauptsächlich aus folgenden Komponenten:

- [0013]** ○ Mindestens ein Rotorenblatt (1) wie bei den traditionellen Windturbinen, das die Windkraft in Rotorenbewegung umwandelt.
- [0014]** ○ Eine Rotationsachse (2) wie bei der traditionellen Windturbine, die die von Rotorenblättern erzeugte Rotationsbewegung (die Windkraft) überträgt.
- [0015]** ○ Eine Koppelung- und Brems- einrichtung (33), die die Verbindung zwischen der Rotationsachse (2) und dem Windkraftübertragungssystem (3) unterbricht, wenn alle Federsätze aufgeladen sind oder während der Wartungsarbeit.
- [0016]** ○ Ein Windkraftübertragungssystem (z.B. Zahnräder- und Lagersatz) (3), der die Rotorenbewegung der Rotationsachse zu der Aufladewelle (35) überträgt.
- [0017]** ○ Eine Aufladewelle (35), die an einer Seite über das Windkraftübertragungssystem (3) mit der Rotationsachse (2) verbunden ist.
- [0018]** ○ Zu jedem Federsatz (9, 10, 11) wird ein Aufladenskraftübertragungselement (24) (z.B. Zahnrad) an diese Aufladewelle angebracht, um die Rotationsenergie zu dem Federsatz zu übertragen.
- [0019]** ○ Eine durchgehende Aufladekontrollwelle (4), an die beliebige Anzahl von Ritzeln (6, 7, 8) angebracht werden können, sodass beliebige Anzahl von Federsätzen in diesem System eingebracht werden können.
- [0020]** ○ Zu jedem Federsatz (9, 10, 11) wird ein Ritzel (6, 7, 8) an der Aufladekontrollwelle (4) angebracht, um die Kraftübertragung von Aufladewelle (35) zu einzel- nem Federsatz (9, 10, 11) zu aktivieren oder zu deaktivieren. Die Ritzel werden von einer Steuereinheit, die sich in dem Kontroll- und Switchbox (32) befinden kann, gesteuert. Ist ein Federsatz aufzuladen, wird es die Verbindung zwischen dem Aufladenskraftübertragungselement (24) der Aufladewelle (35) und dem Federaufladenskraftübertragungssystem (18, 19, 20) herstellen. Somit wird die Windkraft zu dem Federsatz übertragen, und der Federsatz kann aufgeladen werden. Ist ein Federsatz fertig aufgeladen, wird die Kraftverbindung zwischen Aufladewelle (35) und Federaufladenskraftübertragungssystem (18, 19, 20) wieder unterbrechen.
- [0021]** ○ Mindestens ein bis beliebige Anzahl von Federsätzen (9, 10, 11) zur Umwandlung der kinetischen Energie in die potenzielle Energie und zur Speicherung dieser potenziellen Energie.

- [0022] ○ Blocksystemen (12, 13, 14, 15, 16, 17), die an beiden Seiten eines Federsatzes angebunden sind. Die Blocksysteme werden von einer Steuereinheit, das sich in dem Kontroll- und Switchbox (32) befinden kann, gesteuert und dienen dazu, die Drehung der Federsatzachse zu verhindern oder zuzulassen. Wird ein Federsatz aufgeladen (wie bei dem ersten Federsatz (10) in Fig. 1), wird das Blocksystem auf der Aufladenseite (12) deaktiviert, somit die Kraftübertragung von Aufladewelle (35) zu dem aufzuladenden Federsatz nicht blockiert wird. Während der Aufladenszeit eines Federsatzes soll das Blocksystem auf der Entladeseite (15) aktiviert werden, damit die aufgeladene Energie nicht gleichzeitig wieder entladet wird.
- [0023] ○ Zu jedem Federsatz (9, 10, 11) sind Federaufladungskraftübertragungssystem (18, 19, 20) und Federentladungskraftübertragungssystem (21, 22, 23), das die Kraft über Ritzel von Aufladewelle (35) zum Federsatz bzw. vom Federsatz zur Entladewelle (36) überträgt.
- [0024] ○ Zu jedem Federsatz ein Ritzel (26, 27, 28) an der Entladeseite an der durchgehenden Entladekontrollwelle (5) angebracht, um die Kraftübertragung von Federsatz (9, 10, 11) zu Entladewelle (36) zu aktivieren oder zu deaktivieren. Es wird von einer Steuereinheit, die sich in dem Kontroll- und Switchbox (32) befinden kann, gesteuert. Ist ein Federsatz zu entladen, wird das Ritzel die Verbindung zwischen dem Entladungskraftübertragungselement (25) der Entladewelle (36) und dem Federentladungskraftübertragungssystem (21, 22, 23) herstellen. Somit wird die in dem Federsatz gespeicherte Energie entladen und die dadurch entstandene Drehkraft zu dem Generator (31) geleitet.
- [0025] ○ Eine Entladewelle (36), die den Generator (31) über ein Kraftübertragungssystem (30) oder direkt antreibt.
- [0026] ○ Jeweils ein Entladungskraftübertragungselement (25) zu jedem Federsatz (9, 10, 11), das an der Entladewelle (36) montiert ist.
- [0027] ○ Ein Drehzahlkontrollsystem (29), das die Drehzahl der Entladewelle (36) kontrolliert. Das Drehzahlkontrollsystem kann von einer Steuereinheit in dem Kontroll- und Switchbox (32) gesteuert werden und gewährleistet, dass der Generator unabhängig von Windaktivitäten mit einer konstanten und konfigurierbaren Drehzahl angetrieben wird.
- [0028] Mit dieser Erfindung kann eine neue Art von Windkraftanlage bei den Windkraftwerken eingesetzt werden, bei denen:
- [0029] • Auch während der Windstillzeit elektrischer Strom erzeugt werden.
- [0030] • Kein Getriebe (Gearbox) benötigt um den Generator mit konstanter Drehzahl anzutreiben.
- [0031] • Kein zusätzlicher Platz benötigt, weil die Federsätze in dem Gondel der Windkraftanlage eingebaut sind.
- [0032] • Die Federsätze mit variabler Anzahl je nach örtlicher Windsituation eingesetzt werden können.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1) Rotorenblätter
- 2) Rotationsachse
- 3) Windkraftübertragungssystem zur Übertragung der Rotorendrehung zu Aufladenswelle
- 4) Aufladekontrollwelle
- 5) Entladekontrollwelle
- 6, 7, 8) Ritzel zum Aufladen des Federsatzes
- 9) Federsatz No. 1

- 10) Federsatz No. 2
- 11) Federsatz No. n
- 12, 13, 14) Federsatzachse mit Blocksystemen an der Aufladenseite vom Federsatz
- 15, 16, 17) Federsatzachse mit Blocksystemen an der Entladenseite vom Federsatz
- 18, 19, 20) Federaufladenskraftübertragungssystem
- 21, 22, 23) Federentladenskraftübertragungssystem
- 24) Aufladenskraftübertragungselement
- 25) Entladenskraftübertragungselement
- 26, 27, 28) Ritzel zum Entladen des Federsatzes
- 29) Drehzahlkontrollsystem
- 30) Kraftübertragungssystem zum Betreiben des Generators
- 31) Generator
- 32) Kontroll- und Switchbox
- 33, 34) Kupplung- und Bremseinrichtung
- 35) Aufladewelle
- 36) Entladewelle

### Patentansprüche

1. Windkraftanlage mit Rotor (1), Generator (31), einer rotorseitig angeordneten Aufladewelle (35), einer generatorseitig angeordneten Entladewelle (36) und mindestens einem Federsatz (9, 10, 11) zwischen Aufladewelle (35) und Entladewelle (36), wobei der mindestens eine Federsatz (9, 10, 11) zur Zwischenspeicherung von Windenergie in Form von potenzieller Energie dient, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Aufladewelle (35) und dem mindestens einen Federsatz (9, 10, 11) eine durchgehende Aufladekontrollwelle angeordnet ist, dass zwischen dem mindestens einen Federsatz (9, 10, 11) und der Entladewelle (36) eine durchgehende Entladekontrollwelle (5) angeordnet ist, dass auf den Kontrollwellen (4, 5) Ritzel (6, 7, 8, 26, 27, 28) längsverschieblich gelagert sind, wobei jedem Federsatz (9, 10, 11) je ein Ritzel (6, 7, 8) auf der Aufladekontrollwelle (4) und je ein Ritzel (26, 27, 28) auf der Entladekontrollwelle zugeordnet ist und jedes Ritzel (6, 7, 8, 26, 27, 28) einzeln und unabhängig von den anderen gegenüber der jeweiligen Kontrollwelle (4, 5) längsverschieblich ist, um einen Energiefluss rotorseitig von der Aufladewelle (35) über die Aufladekontrollwelle (4) zu jedem einzelnen Federsatz (9, 10, 11) und generatorseitig von jedem einzelnen Federsatz (9, 10, 11) über die Entladekontrollwelle (5) zu der Entladewelle (36) zu ermöglichen oder zu unterbrechen, sodass eine beliebige Anzahl von Federsätzen eingesetzt werden kann.
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die die axiale Verschiebung der einzelnen Ritzel (6, 7, 8, 26, 27, 28) steuert.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Figure 1

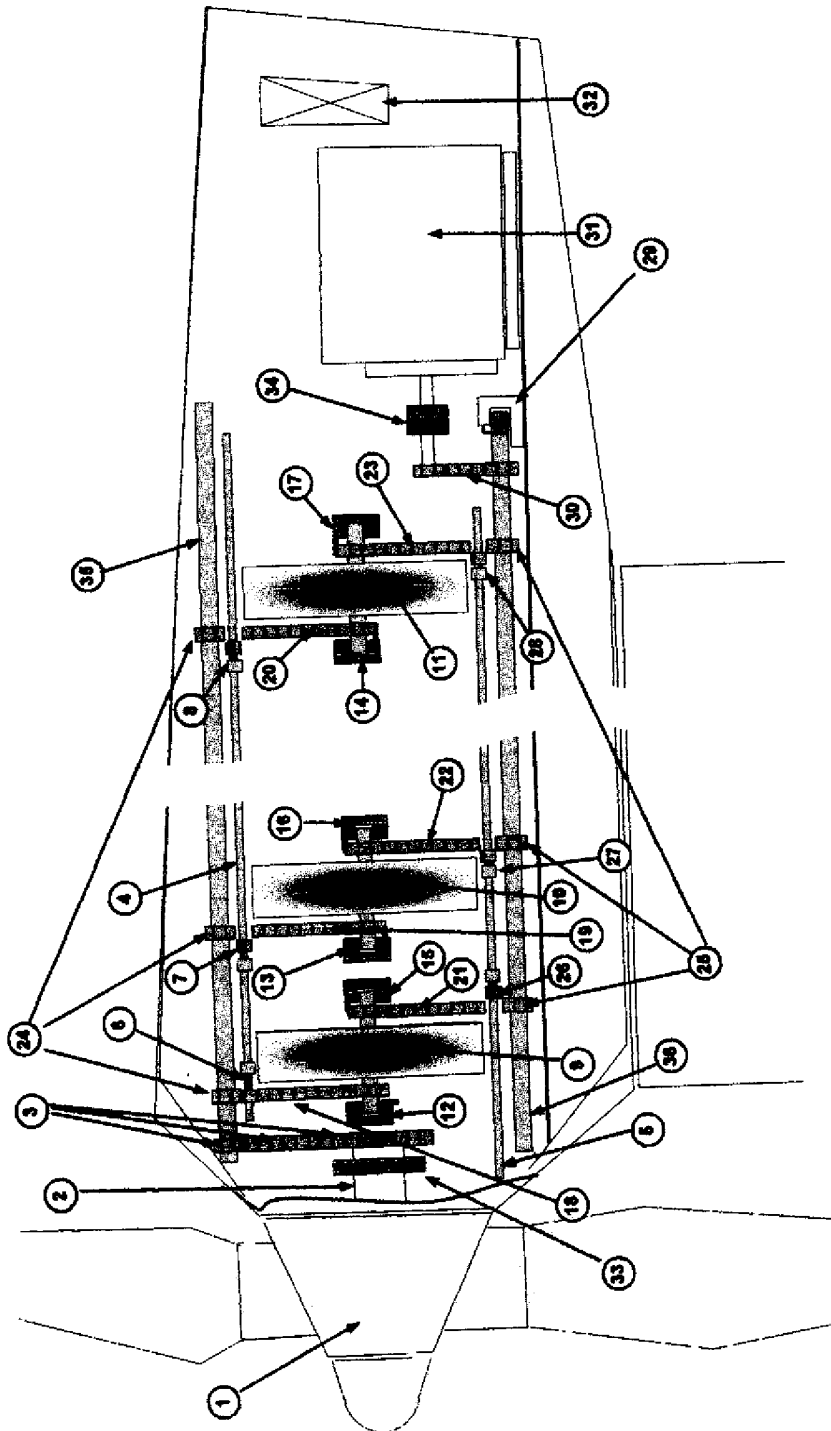
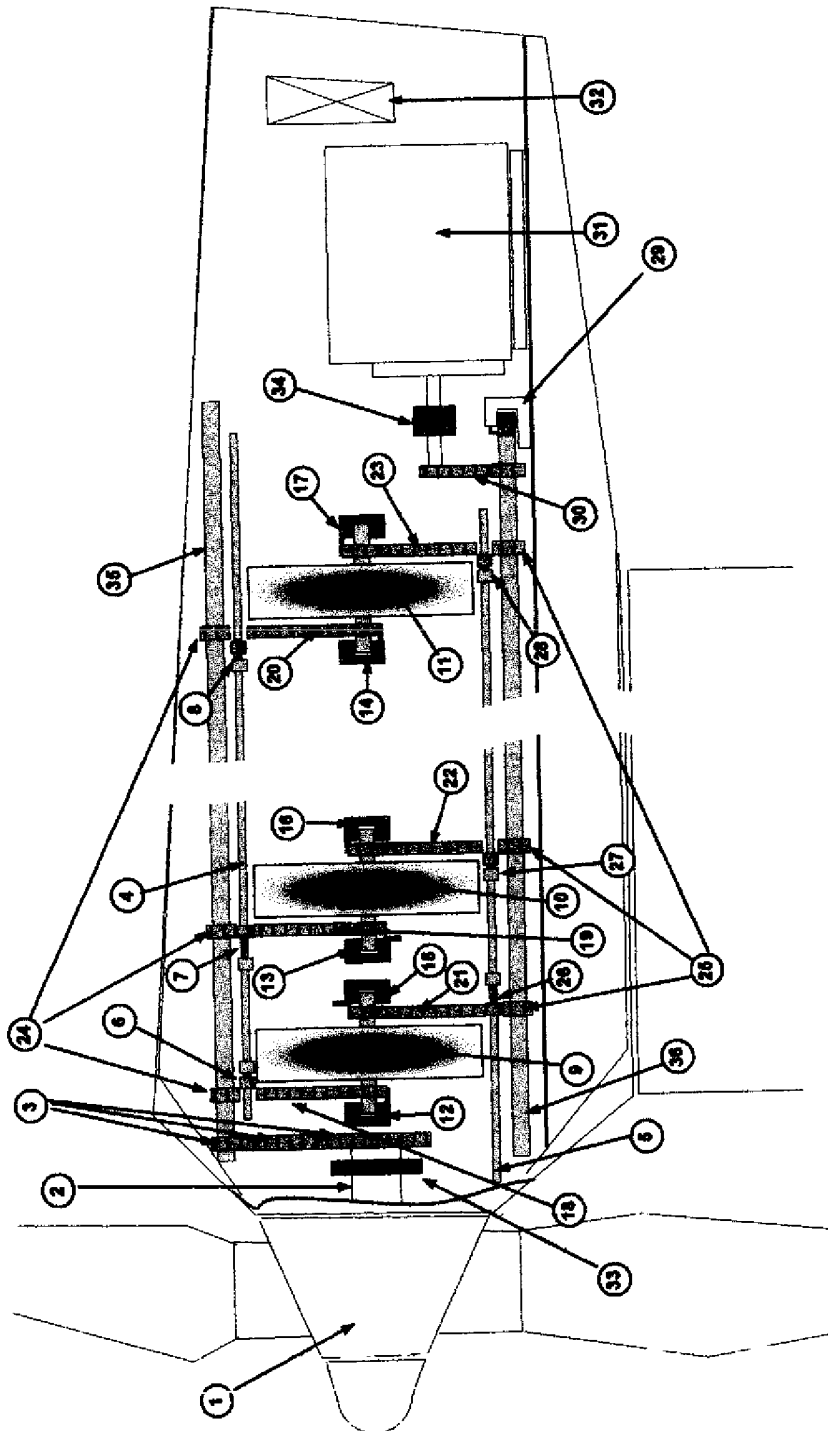


Figure 2



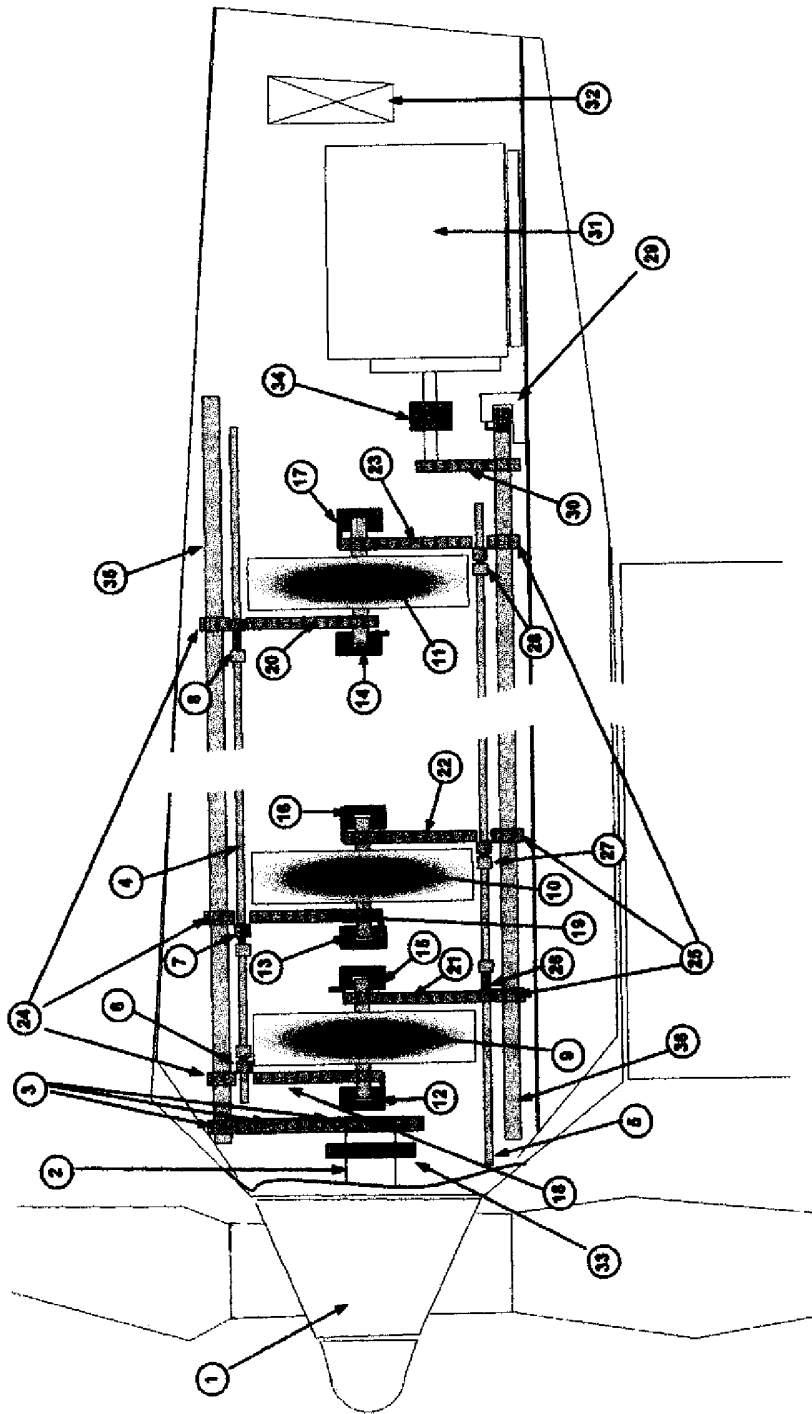


Figure 3