



(10) **DE 10 2011 108 993 A1** 2013.02.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 108 993.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **07.02.2013**

(51) Int Cl.: **F03D 3/04 (2011.01)**

(71) Anmelder:
**Enderle, Günther, Dipl.-Ing. (FH), 89269,
Vöhringen, DE**

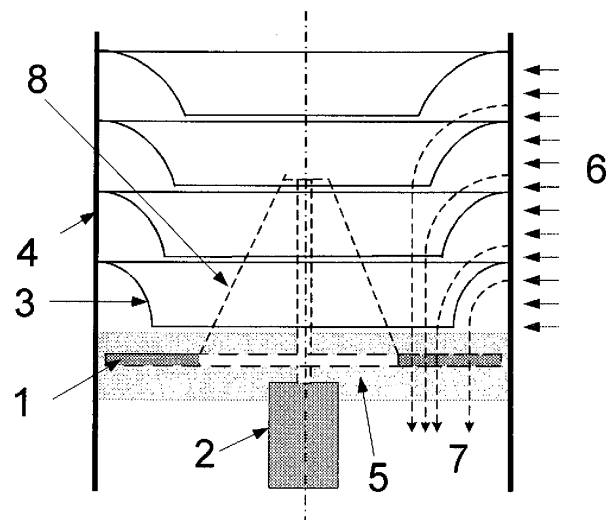
(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
Patentanwälte Fay & Dziewior, 89073, Ulm, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Windkraftanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Windkraftanlage besteht aus wenigstens einem auf einer Rotorwelle (9) gelagerten Windrad und einer mit der Rotorwelle (9) in Verbindung stehenden Erzeugungseinrichtung (2) bzw. einem Wandler für elektrischen Strom oder eine andere Energieform. Das als Repeller (1) ausgebildete Windrad ist horizontal, die Rotorwelle (9) also vertikal angeordnet. Oberhalb des Windrads ist eine Windumlenkeinrichtung (3), (20), (21), (22) vorgesehen, die die im wesentlichen horizontale Windströmung (6) in eine senkrecht nach unten auf das Windrad gerichtete Luftströmung (7) umlenkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage mit wenigstens einem auf einer Rotorwelle gelagerten Windrad und einer mit der Rotorwelle in Verbindung stehenden Erzeugungseinrichtung bzw. einem Wandler für elektrischen Strom oder eine andere Energieform.

[0002] Die derzeit gängigen Windkraftanlagen haben eine horizontale Rotationsachse mit einem Rotor und daran angeordneten Rotorblättern, die auf einem entsprechend hohen Turm drehbar gelagert sind, damit die Rotationsachse in Windrichtung nachgeregelt werden kann. Am oberen Ende des Turms ist üblicherweise eine Gondel angeordnet, die zur Wartung aufgesucht werden muss und im Übrigen die erforderlichen Maschinenteile enthält.

[0003] Nachteilig bei diesen Windkraftanlagen ist nicht nur die wegen der hohen Bauform aufwändige Wartung, sondern auch der Flügelschlag, der dann auftritt, wenn eines der Rotorblätter vor dem Mast vorbei läuft und dadurch eine Windabschattung auftritt. Unerwünscht sind ebenfalls der bei Sonnenschein auftretende Lichtschlag, also die durch die Rotorblätter verursachte Schattenbildung sowie die oftmals erhebliche Geräuschentwicklung.

[0004] Auch sind schon Windkraftanlagen mit vertikaler Rotationsachse bekannt geworden, deren üblicherweise lange Rotationsachse nur unten gelagert ist, so daß durch Unwucht und wechselnde Windrichtungen Schwingungen auftreten, die zu Materialbelastungen und Verschleiß am Lager führen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Windkraftanlage der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die genannten Nachteile insbesondere bei größeren Anlagen vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass das als Repeller ausgebildete Windrad horizontal, die Rotorwelle also vertikal angeordnet ist und dass oberhalb des Windrads eine Windumlenkeinrichtung vorgesehen ist, die die im wesentlichen horizontale Windströmung in eine senkrecht nach unten auf das Windrad gerichtete Luftströmung umlenkt.

[0007] Der durch die Erfindung erreichte Vorteil besteht zunächst darin, dass die Windkraftanlage unabhängig von der Windrichtung arbeitet, wobei der Repeller in Bodennähe angeordnet ist und daher weder eine Gondel benötigt wird, noch diese drehbar angeordnet sein muss. Durch die Umlenkung der Luftströmung kann darüberhinaus das Auftriebsprinzip am Repeller genutzt werden. Die Anordnung des Repellers in Bodennähe verkürzt ferner die Wartungswege,

insbesondere ist kein Aufzug durch den Turm erforderlich. Durch diese Ausgestaltung wird darüber hinaus das Aufstellen der Windkraftanlage vergleichsweise einfacher, im Übrigen wird die Windlast überwiegend von der Windumlenkeinrichtung aufgenommen, so dass auch bei schnell wechselnden Windrichtungen keine quer zur Rotorwelle des Repellers auftretenden Kräfte aufgenommen werden müssen. Dadurch verringern sich durch den geringeren Aufwand am Fundament, den Wegfall des Mastes sowie die einfachere Anordnung des Technikraums am Boden die Herstellungskosten für die Windkraftanlage. Da die einer Wartung unterliegenden technischen Teile in relativer Bodennähe angeordnet sind, reduzieren sich auch die Betriebs- und Reparaturkosten.

[0008] In bevorzugter Ausführungsform kann in einer ersten Ausgestaltung die Windumlenkeinrichtung aus einem oder mehreren vertikal übereinander angeordneten Strömungsableitringen gebildet sein, die von einer außenseitig sich bogenförmig verjüngenden Mantelfläche gebildet sind.

[0009] Um eine einfachere Montage zu ermöglichen, ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass die Strömungsableitringe segmentartig ausgebildet sind. Dadurch besteht weiter die Möglichkeit, statt eines vollständigen Ringes auch nur einzelne Segmente vorzusehen, wenn – in Abhängigkeit vom Aufstellungsort – nicht mit wechselnden Windrichtungen zu rechnen ist. Dabei können die Strömungsableitringe zusätzlich mit Windleitblechen versehen sein, die in einer zur Repellerachse parallelen Ebene verlaufen.

[0010] Die Strömungsableitringe können aus Metall, Holz, Kunststoff, Folie oder dergleichen Material gebildet sein, wobei es sich insbesondere auch anbietet, den Strömungsableitring aus transparentem, insbesondere durchsichtigem Kunststoff oder dergleichen auszubilden, so dass insbesondere Abschattungen durch die Windumlenkeinrichtung reduziert werden. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dass der Strömungsableitring aus flexiblem Material besteht und/oder aufblasbar ausgebildet ist. Dadurch wird insbesondere der Transport erheblich vereinfacht.

[0011] Die Strömungsableitringe können so ausgebildet sein, dass bei mehreren, übereinander angeordneten Strömungsableitringen der Durchmesser der dem Repeller zugewandten Stirnfläche nach oben abnimmt. Weiter besteht die Möglichkeit, dass bei mehreren, übereinander angeordneten Strömungsableitringen der Durchmesser der dem Repeller abgewandten Stirnfläche konstant ist oder nach oben zunimmt.

[0012] Des weiteren kann es sich im Rahmen der Erfindung im einzelnen empfehlen, dass die Windum-

lenkeinrichtung mit einer oberhalb angeordneten Abdeckung versehen ist.

[0013] Um zusätzlich einen bei dieser Anordnung an sich weniger erforderlichen Schutz gegen einfliegende Vögel vorzusehen, kann die Windumlenkeinrichtung außenseitig von einem Schutznetz umgeben sein.

[0014] Nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist die Windumlenkeinrichtung von einem flexiblen, weitgehend luftundurchlässigen Behang gebildet, der an seinem oberen Rand an einer Aufhängung angeschlossen ist.

[0015] Der Behang kann hierbei auch von einzelnen Lamellen gebildet oder ziehharmonikaartig ausgebildet sein. Es ist empfehlenswert, wenn diese an ihrem unteren Ende geführt sind, um ein extremes Schlagen im Wind zu vermeiden.

[0016] Als vorteilhaft hat es sich im Rahmen der Erfindung erwiesen, wenn die Windumlenkeinrichtung an einer mit dem Repeller und der Stromerzeugungseinrichtung mechanisch nicht in Verbindung stehenden Stützvorrichtung angeordnet ist. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass schnell wechselnde Windlast- und -richtungsänderungen keine oder allenfalls geringe Querkkräfte auf die Repellerwelle ausüben können. Zweckmäßig ist hierbei weiter, wenn die Stützvorrichtung von einzelnen Stützpfeuern gebildet ist.

[0017] Die Windumlenkeinrichtung kann an der Stützvorrichtung entweder fest angeschlossen oder aber höhenverstellbar angeordnet sein. Im letzteren Fall wird hierdurch nicht nur die Montage erleichtert, da die Strömungsableitringe in Bodennähe angeschlossen und dann auf die benötigte Höhe gefahren werden können; im Fall von extrem hohen Windgeschwindigkeiten besteht dann auch die Möglichkeit, die Windumlenkeinrichtung zur Verringerung der Belastung nach unten zu verfahren.

[0018] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Repeller über seine sich konisch in Richtung zu der Windumlenkeinrichtung hin verjüngende Repellernabe mit der Rotorwelle verbunden ist, wobei die Repellernabe sowohl oberhalb als auch unterhalb der Repellerblätter angeordnet sein kann. Durch diese Repellernabe verkürzt sich die Länge der einzelnen Repellerblätter, wodurch diese eine einfachere aerodynamische Formgestaltung erhalten können und wodurch auch die Lagerung der Repellerblätter zur Verstellung ihrer Drehstellung – soweit erforderlich – vereinfacht wird. Um hierbei der Repellernabe eine ausreichende statische und dynamische Festigkeit zu geben, kann die Repellernabe mehrere Repellerstützkonstruktionen aufweisen.

[0019] Zum Schutz der einzelnen Repellerblätter gegen mechanische Einwirkungen wie auch gegen horizontal einwirkenden Wind kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass der Repeller von einem feststehenden Repellerhüllring umschlossen ist. Die Formgebung des Repellerhüllrings kann dabei neben einer zylindrischen Gestalt auch strömungsbeeinflussend gewählt sein.

[0020] Schließlich kann ober- oder unterhalb des Repellers ein Bremslamellenring angeordnet sein, dessen Bremslamellen je nach Betriebsweise und Windverhältnissen geöffnet bzw. geschlossen werden können. Auf diese Weise kann eine Leistungsregulierung erfolgen; ebenso ist es jedoch auch möglich, auf besondere Windverhältnisse schnell zu reagieren.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung der Windkraftanlage nach der Erfindung,

[0023] [Fig. 2](#) den Repeller mit der Stromerzeugungseinrichtung in Seitenansicht,

[0024] [Fig. 3](#) eine detailliertere Darstellung des Gegenstandes nach [Fig. 2](#),

[0025] [Fig. 4](#) einen Strömungsableitring in Draufsicht sowie im Querschnitt,

[0026] [Fig. 5](#) den Repeller gemäß [Fig. 2](#) in Seitenansicht sowie in Draufsicht,

[0027] [Fig. 6](#) den Bremslamellenring in geschlossenem Zustand,

[0028] [Fig. 7](#) den Bremslamellenring in geöffnetem Zustand,

[0029] [Fig. 8](#) eine weitere Ausführungsform des Gegenstandes nach [Fig. 1](#),

[0030] [Fig. 9](#) eine Ausführungsvariante des Gegenstandes nach [Fig. 8](#) mit vorgesehenem Nutzungsraum,

[0031] [Fig. 10](#) eine weitere Ausführungsvariante in der [Fig. 1](#) entsprechender Darstellung,

[0032] [Fig. 11](#) den Repeller in Draufsicht mit Behang,

[0033] [Fig. 12](#) eine Ausführungsform mit einer aus Lamellen bzw. ziehharmonikaartigem Behang bestehenden Windumlenkeinrichtung,

[0034] [Fig. 13](#) eine Ausführungsform mit glattem Behang unter Windbelastung,

[0035] [Fig. 14](#) eine Ausführungsform mit einer aus einem geteilten und glatten Behang bestehenden Windumlenkeinrichtung,

[0036] [Fig. 15](#) eine alternative Ausbildung des Gegenstands nach [Fig. 12](#),

[0037] [Fig. 16](#) eine Ausbildung der Windkraftanlage mit einem Behang in segelartiger Form in Frontansicht, teilweise im Schnitt dargestellt,

[0038] [Fig. 17](#) den Gegenstand nach [Fig. 16](#) in Seitenansicht, teilweise im Schnitt dargestellt.

[0039] Die in der Zeichnung da gestellte Windkraftanlage besteht aus einem auf einer Rotorwelle **9** gelagerten Windrad, wobei das als Repeller **1** ausgebildete Windrad horizontal angeordnet ist, die Rotorwelle **9** also vertikal verläuft. Das Windrad steht über die Rotorwelle **9** mit einer im einzelnen nicht näher dargestellten Energiewandlungseinrichtung in Verbindung, wobei das Windrad selbst in Bodennähe angeordnet ist.

[0040] Oberhalb des Windrads ist eine Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21**, **22** vorgesehen, die im wesentlichen horizontale Windströmung **6** in eine senkrecht nach unten auf das Windrad gerichtete Luftströmung **7** umlenkt. In einer ersten Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#) ist die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21**, **22** von mehreren vertikal übereinander angeordneten Strömungsableitringen – wie in [Fig. 4](#) dargestellt – gebildet, die von einer außenseitig sich bogenförmig verjüngenden Mantelfläche gebildet sind. Diese Strömungsableitringe **3** können entweder einstückig oder aber auch segmentartig ausgebildet sein, wodurch in Anbetracht der Größenverhältnisse ein einfacherer Transport der Strömungsableitringe **3** zur Baustelle möglich ist. Soweit ausschließlich mit Windströmungen **6** aus einer Vorzugsrichtung gerechnet werden kann, besteht sogar die Möglichkeit, lediglich in diese Richtung weisende einzelne Segmente vorzusehen. Dabei können die Strömungsableitringe **3** zusätzlich mit Windleitblechen **19** versehen sein, die in einer zur Repellerachse parallelen Ebene verlaufen.

[0041] Die Strömungsableitringe **3** können in nicht näher ausgeführter Weise aus Metall, Holz, Kunststoff, Folie oder dergleichen gebildet sein, wobei es insbesondere vorteilhaft sein kann, die Strömungsableitringe **3** aus transparentem, insbesondere durchsichtigem Kunststoff zu gestalten, wodurch eine derartige Windkraftanlage in der Natur weniger auffällig gestaltbar ist.

[0042] Die Strömungsableitringe **3** können jedoch auch aus flexiblem Material bestehen und/oder auf-

blasbar ausgebildet sein, wodurch sich der Transport weiter vereinfachen lässt.

[0043] Wie sich aus der Zeichnung ergibt, kann der Durchmesser der übereinander angeordneten Strömungsableitringe **3** an der dem Repeller **1** zugewandten Stirnfläche nach oben hin abnehmen. Ebenso kann der Durchmesser jedoch auch konstant sein oder zunehmen. Des weiteren kann der Durchmesser der dem Repeller **1** abgewandten Stirnfläche der übereinander angeordneten Strömungsableitringe **3** nach oben zunehmen, konstant sein oder ebenfalls abnehmen. Soweit erforderlich, kann die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** im Übrigen mit einer oberhalb angeordneten Abdeckung versehen sein.

[0044] Um ein Eindringen von Gegenständen etwa bei sturmartigen Windverhältnissen oder auch von Vögeln zwischen die Strömungsableitringe **3** zu verringern, können diese außenseitig von einem Schutznetz umgeben sein.

[0045] Alternativ besteht auch die in [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) dargestellte Möglichkeit, die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** aus einem flexiblen, weitgehend luftundurchlässigen Behang **20** zu bilden, der dann an seinem oberen Rand an einer Aufhängung angeschlossen ist. Dieser Behang **20** kann im einzelnen einstückig, beispielsweise auch ziehharmonikaartig ausgebildet sein; es besteht jedoch auch die in der Zeichnung angedeutete Möglichkeit, den Behang **20** aus einzelnen Lamellen **21** zu bilden. Hierbei ist es grundsätzlich von Vorteil, wenn der Behang **20** bzw. die Lamellen **21** an ihrem unteren Ende geführt werden, damit ein extremes Schlagen des Behangs **20** bzw. der Lamellen **21** im Wind verhindert wird. Im Ergebnis wird auch auf diese Weise eine Umlenkung der Windströmung in der aus [Fig. 13](#) ersichtlichen Weise erreicht. In den [Fig. 8](#) und [Fig. 10](#) ist eine weitere Möglichkeit angedeutet, zusätzlich einen Strömungsbehang **27** am inneren Strömungsableitring anzuordnen. Dadurch hat die Luftströmung nach Eintritt in den Strömungsableitring nur die Möglichkeit, direkt nach unten in Richtung Repeller zu strömen.

[0046] Es besteht jedoch auch die in [Fig. 15](#) gezeigte Möglichkeit, mehrere Behänge übereinander anzuordnen, die wiederum einstückig oder lamellenartig ausgebildet sein können. Wenn dabei die Höhe der einzelnen Behänge nach oben hin zunimmt, kann – wie in [Fig. 14](#) gezeigt – der Luftstrom dem Repeller **1** radial abgestuft, also gleichmäßiger verteilt oder aber gezielt nur dem äußeren Repellerbereich zugeführt werden.

[0047] In den [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) ist eine Ausführungsform mit einem Behang angedeutet, der in segelartiger Form gestaltet ist und insbesondere auch

für Versuchsaufbauten zur Optimierung von Winkelvorgaben für den Behang geeignet ist.

[0048] Unabhängig von dieser Ausgestaltung kann die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** so angeordnet sein, dass sie mit dem Repeller **1** und der Energiewandlungseinrichtung **2** mechanisch nicht in Verbindung steht, wofür vorteilhafterweise eine eigenständige Stützvorrichtung vorgesehen ist. Diese Stützvorrichtung kann von einzelnen Stützpfeilen **4** gebildet sein, die eine gute Durchlässigkeit für den Wind bieten. Die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** kann dabei an die Stützvorrichtung entweder fest in vorgesehener Höhe angeschlossen oder aber auch höhenverstellbar angeordnet sein. Die Höhenverstellbarkeit ermöglicht es, Anpassungen der Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** an die jeweiligen Windverhältnisse vorzunehmen. Darüber hinaus erleichtert es die Montage, da die Windumlenkeinrichtung **3**, **20**, **21** in Bodennähe montiert und dann anschließend in die Höhe verfahren werden kann.

[0049] Der Repeller **1** weist, wie sich insbesondere aus den **Fig. 2** und **Fig. 3** ersehen lässt, eine Repellernabe **8** auf, die sich in Richtung zu der Windumlenkeinrichtung, also nach oben hin konisch verjüngt und fest mit der Rotorwelle **9** verbunden ist. Diese konische Repellernabe **8** könnte sich jedoch ebenso auch nach unten erstrecken. Um dieser Repellernabe **8** eine ausreichende Festigkeit zu verleihen, kann diese gemäß **Fig. 3** eine oder mehrere Repellerstützkonstruktionen **10** aufweisen. Um die einzelnen in den **Fig. 5** und **Fig. 11** in Draufsicht erkennbaren Repellerflügel gegen mechanische Einwirkungen wie auch gegen horizontal einströmenden Wind zu schützen, kann der Repeller **1** selbst von einem mit ihm nicht verbundenen Repellerhüllring **5** umschlossen sein.

[0050] Schließlich besteht eine weitere Möglichkeit, die Strömungsverhältnisse durch den Repeller **1** zu beeinflussen: hierfür kann ein ober- oder unterhalb des Repellers **1** angeordneter Bremslamellenring vorgesehen sein, dessen Bremslamellen je nach Betriebsweise und Windverhältnissen geöffnet **14** bzw. geschlossen **13** werden können. In der **Fig. 6** ist der Bremslamellenring in geschlossenem, in **Fig. 7** dagegen in geöffnetem Zustand dargestellt.

Patentansprüche

1. Windkraftanlage mit wenigstens einem auf einer Rotorwelle (**9**) gelagerten Windrad und einer mit der Rotorwelle (**9**) in Verbindung stehenden Erzeugungseinrichtung (**2**) bzw. einem Wandler für elektrischen Strom oder eine andere Energieform, **dadurch gekennzeichnet**, daß das als Repeller (**1**) ausgebildete Windrad horizontal, die Rotorwelle (**9**) also vertikal angeordnet ist und daß oberhalb des Windrads eine Windumlenkeinrichtung (**3**), (**20**), (**21**), (**22**) vorgesehen ist, die die im wesentlichen horizontale Windströ-

mung (**6**) in eine senkrecht nach unten auf das Windrad gerichtete Luftströmung (**7**) umlenkt.

2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung (**3**) von einem oder mehreren vertikal übereinander angeordneten Strömungsableitring/-en gebildet ist, der von einer außenseitig sich bogenförmig verjüngenden Mantelfläche gebildet ist.

3. Windkraftanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsableitring segmentartig ausgebildet ist.

4. Windkraftanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsableitring aus Metall, Holz, Kunststoff, Folie oder dergleichen gebildet ist.

5. Windkraftanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsableitring aus flexiblem Material besteht und/oder aufblasbar ausgebildet ist.

6. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren, übereinander angeordneten Strömungsableitringen der Durchmesser der dem Repeller (**1**) zugewandten Stirnfläche nach oben abnimmt.

7. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung (**3**) von einem oder mehreren übereinander angeordneten, flexiblen und weitgehend luftundurchlässigen Behang bzw. Behängen (**20**) oder Lamellen (**21**) gebildet ist/sind, der/die am oberen Rand an einer Aufhängung angeschlossen ist/sind.

8. Windkraftanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Behang (**20**) von einzelnen Lamellen (**21**) gebildet oder ziehharmonikaartig ausgebildet ist.

9. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren, übereinander angeordneten Windumlenkeinrichtungen (**3**), (**20**), (**21**), (**22**) der Durchmesser der dem Repeller (**1**) abgewandten Stirnfläche konstant ist oder nach oben zunimmt.

10. Windkraftanlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Behang (**20**) bzw. die Lamellen (**21**) an ihrem unteren Ende geführt sind.

11. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Behang in einer segelartigen Form (**22**) ausgebildet ist.

12. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Strö-

mungsableitring (3) und/oder der Behang (20) und/oder die Lamellen (21), (22) aus transparentem, insbesondere durchsichtigem Material oder dergleichen gebildet ist.

13. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsableitringe (3) und/oder der Behang (20) und/oder die Lamellen (21), (22) außenseitig von einem Schutznetz umgeben sind.

14. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung (3), (20), (21) mit einer oberhalb angeordneten Abdeckung versehen ist.

15. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung (3), (20), (21), (22) an einer mit dem Repeller (1) und der Erzeugungseinrichtung (2) bzw. dem Wandler für elektrischen Strom oder eine andere Energieform mechanisch nicht in Verbindung stehenden Stützvorrichtung angeordnet ist.

16. Windkraftanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützvorrichtung von einzelnen Stützpfeuern (4) gebildet ist.

17. Windkraftanlage nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung (3), (20), (21), (22) an der Stützvorrichtung fest angeschlossen oder höhenverstellbar angeordnet sind.

18. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Repeller (1) über eine sich konisch in Richtung zur Windumlenkeinrichtung (3), (20), (21), (22) hin oder in entgegengesetzter Richtung verjüngende Repellernabe (8) mit der Rotorwelle (9) verbunden ist.

19. Windkraftanlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Repellernabe (8) ein oder mehrere Repellerstützkonstruktionen (10) aufweist.

20. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Repeller (1) von einem feststehenden Repellerhüllring (5) umschlossen ist.

21. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß ober- oder unterhalb des Repellers (1) ein Bremslamellenring angeordnet ist, dessen Bremslamellen je nach Betriebsweise und Windverhältnissen geöffnet (14) bzw. geschlossen (13) werden können.

22. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Behang

(20) segmentartig ausgebildet und dem Wind nachführbar ist.

23. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Windumlenkeinrichtung aus einer Kombination von Strömungsableitringen (3) und Behang (20) bzw. Strömungsbehang (27) gebildet ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

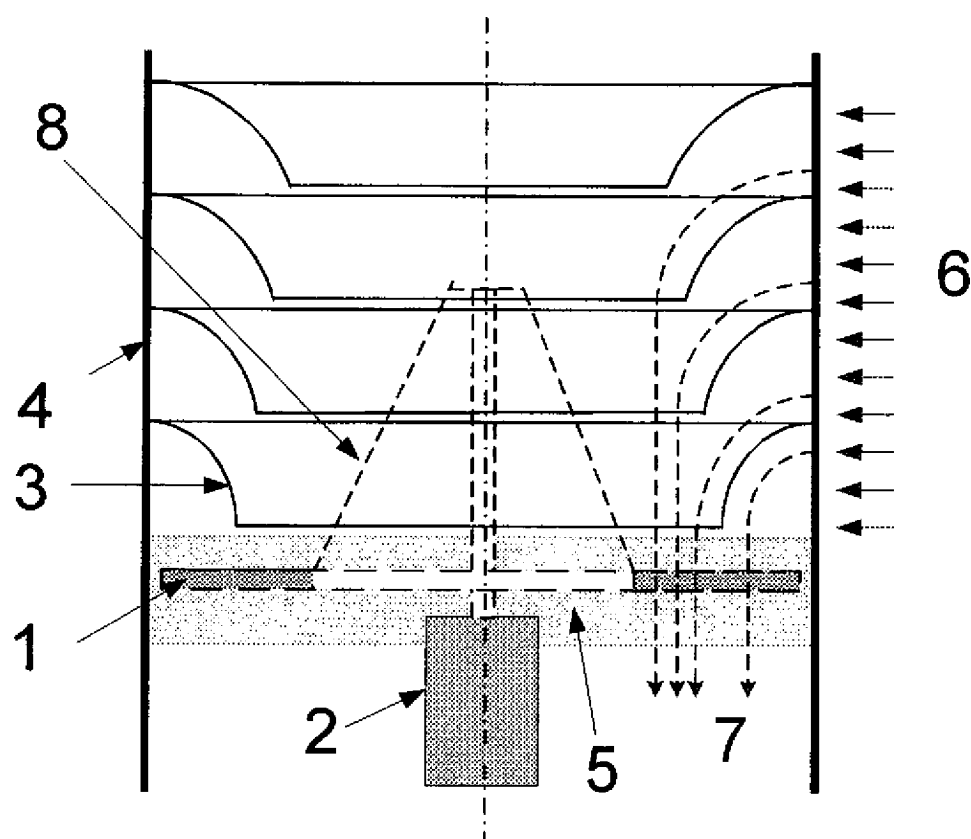


Fig.1

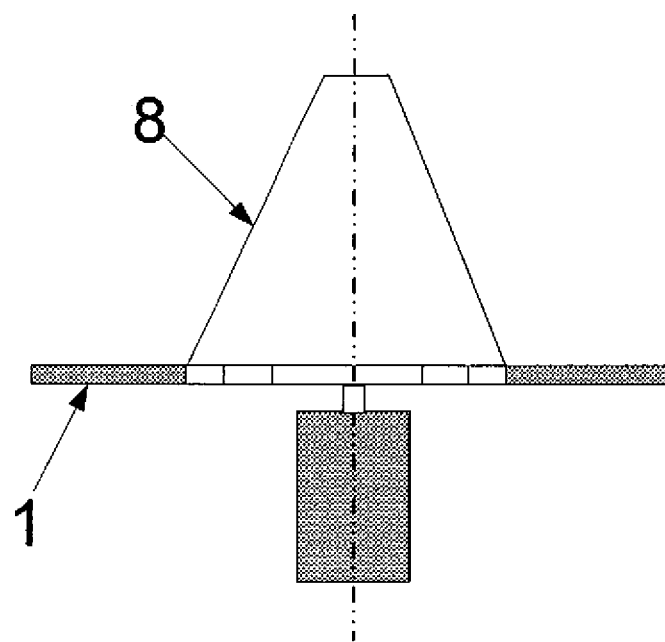


Fig.2

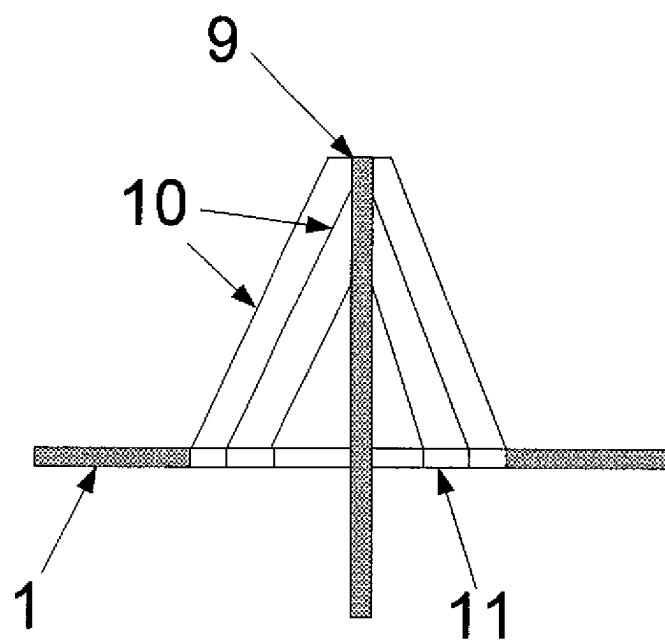


Fig.3

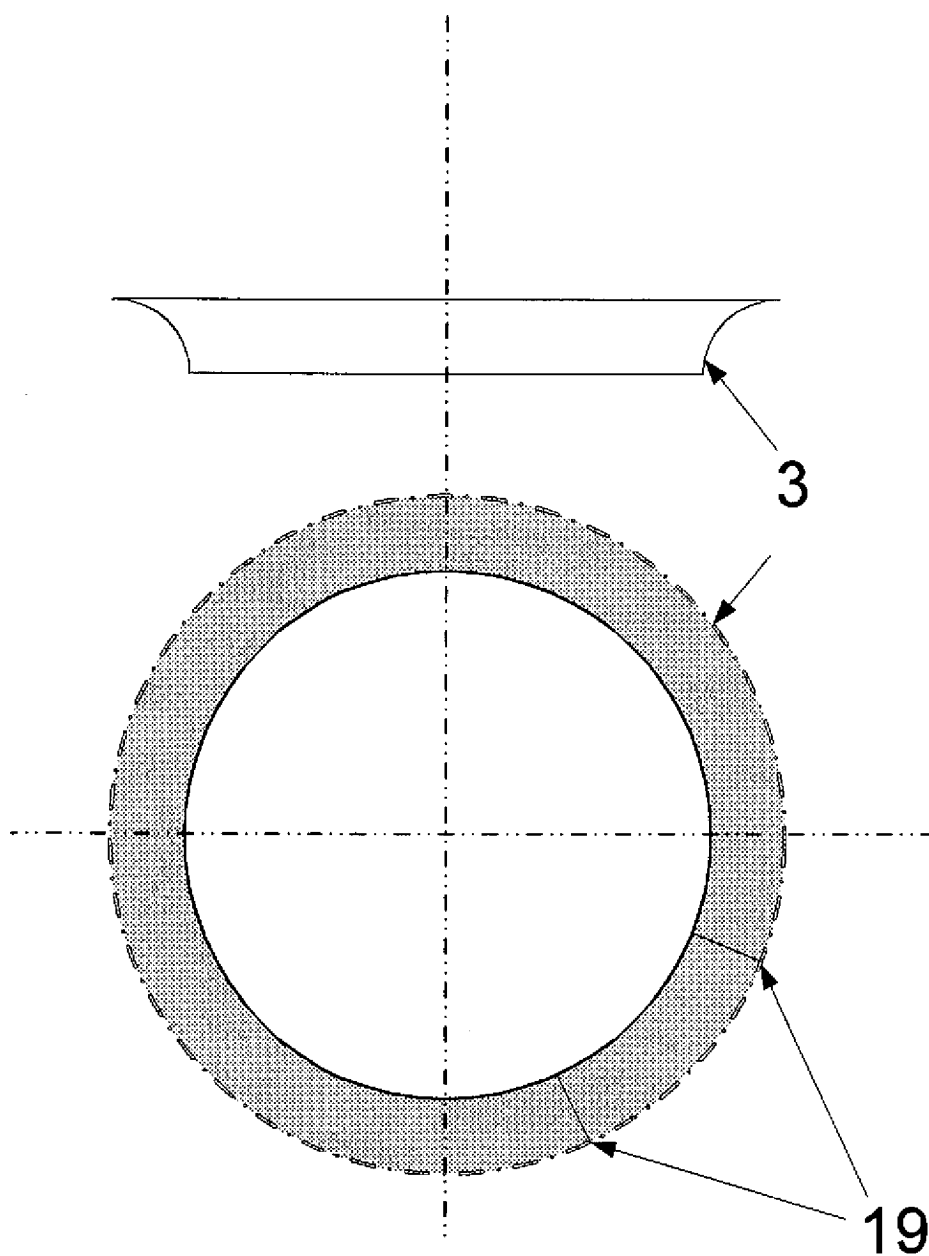


Fig.4

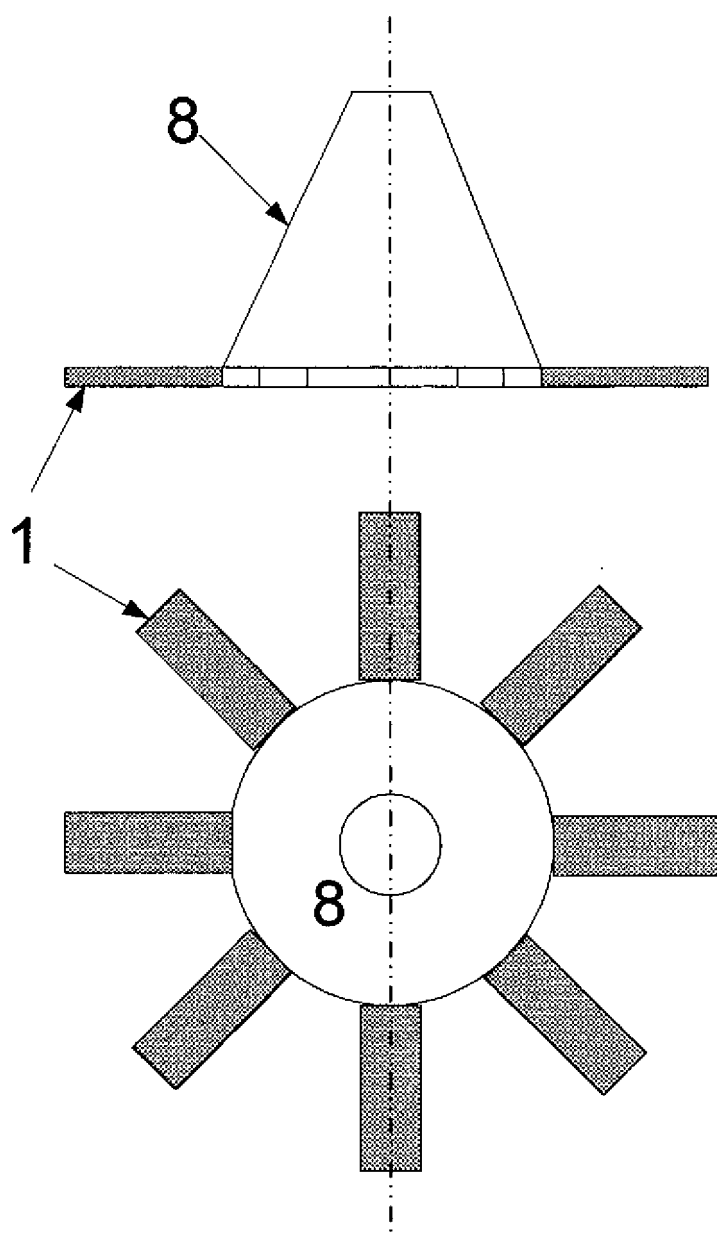


Fig5

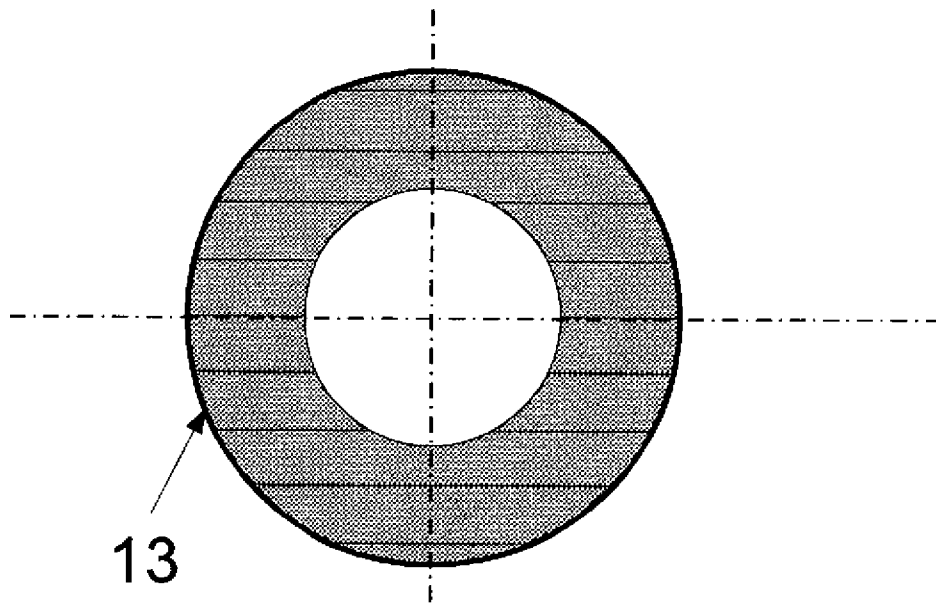


Fig.6

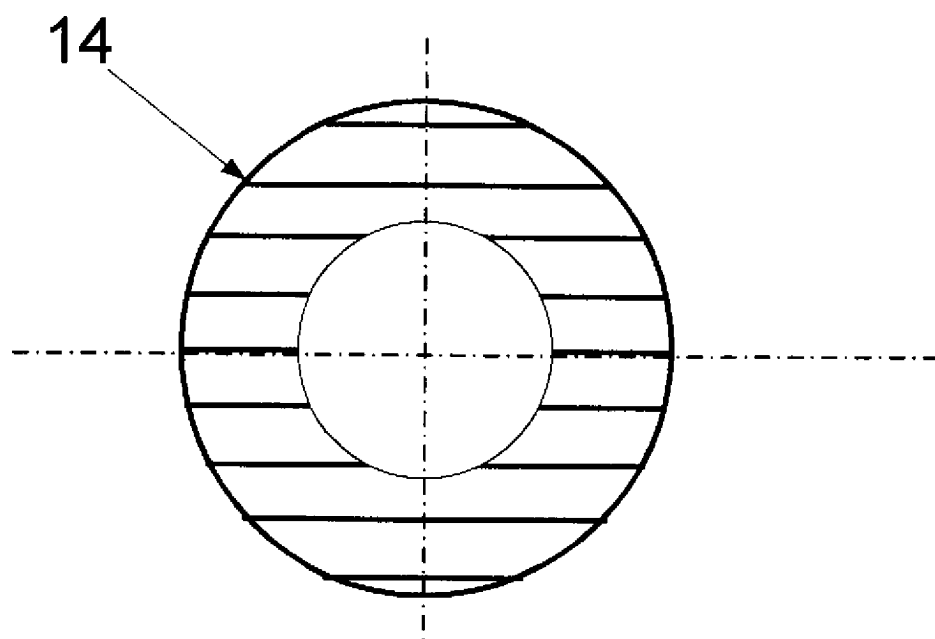


Fig.7

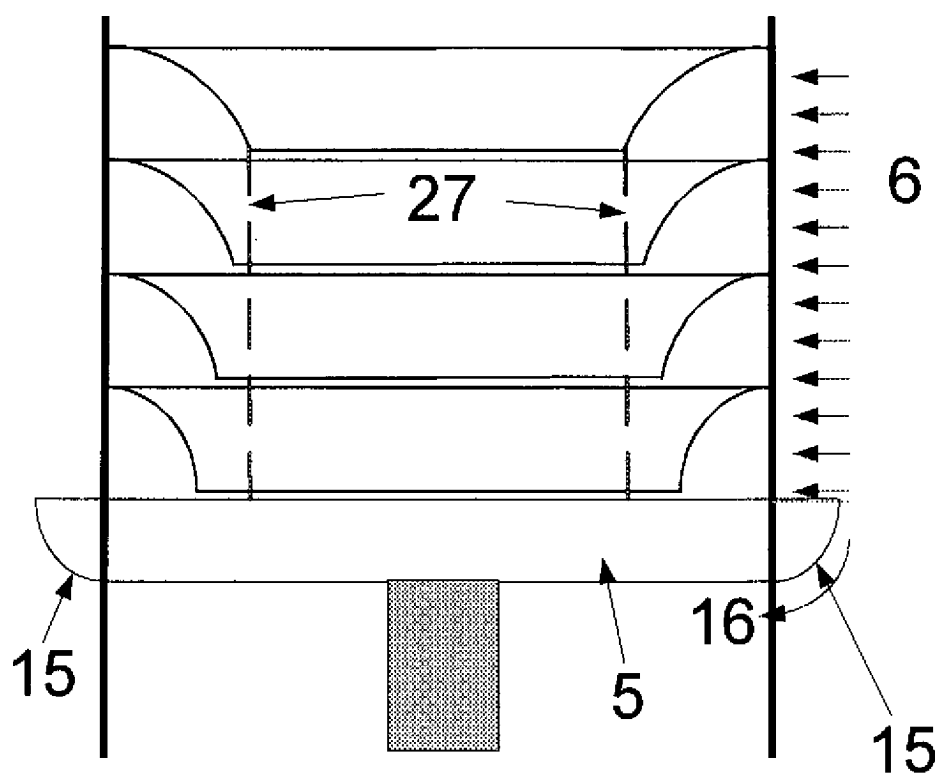


Fig.8

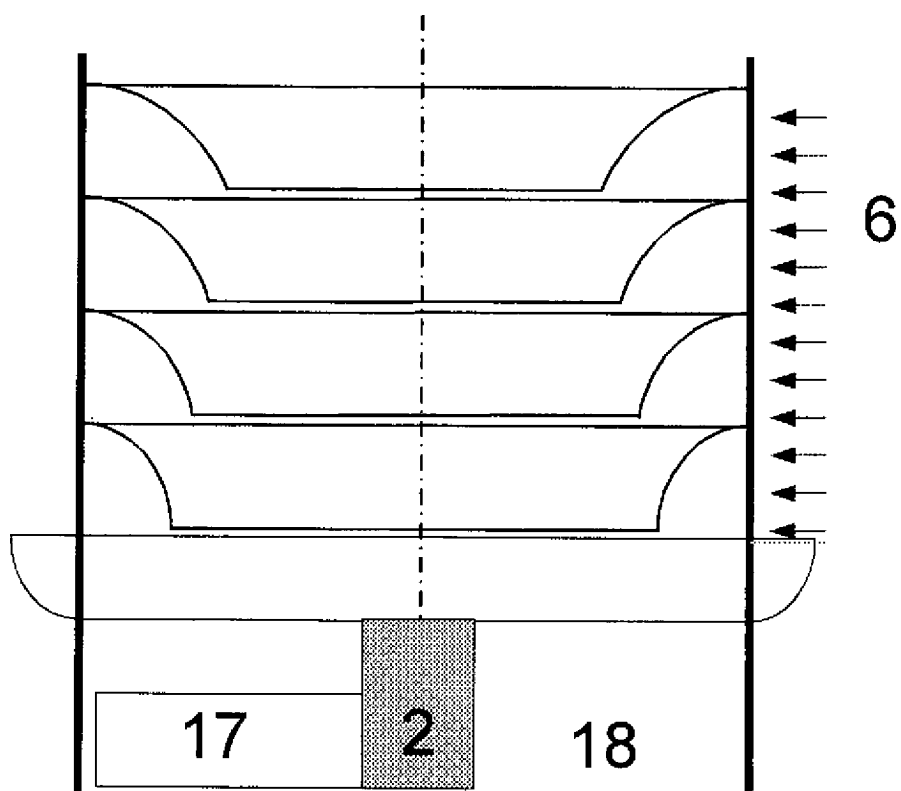


Fig. 9

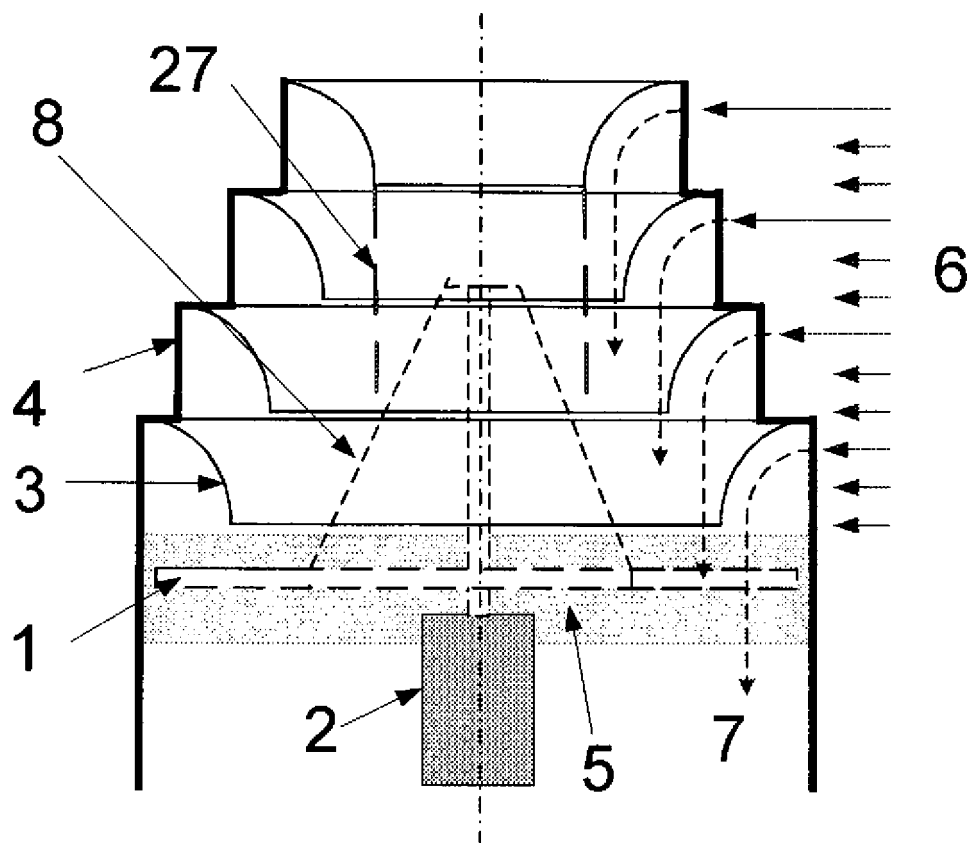


Fig.10

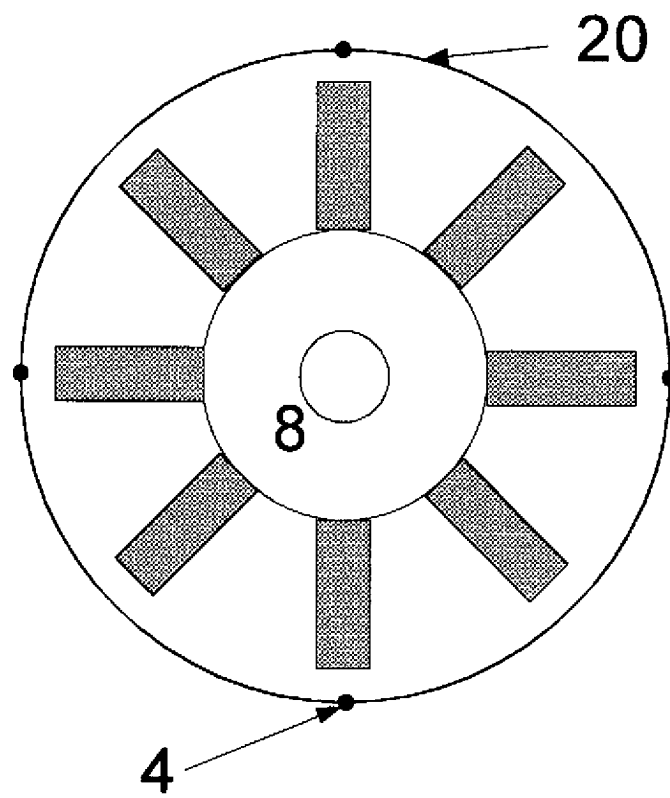


Fig.11

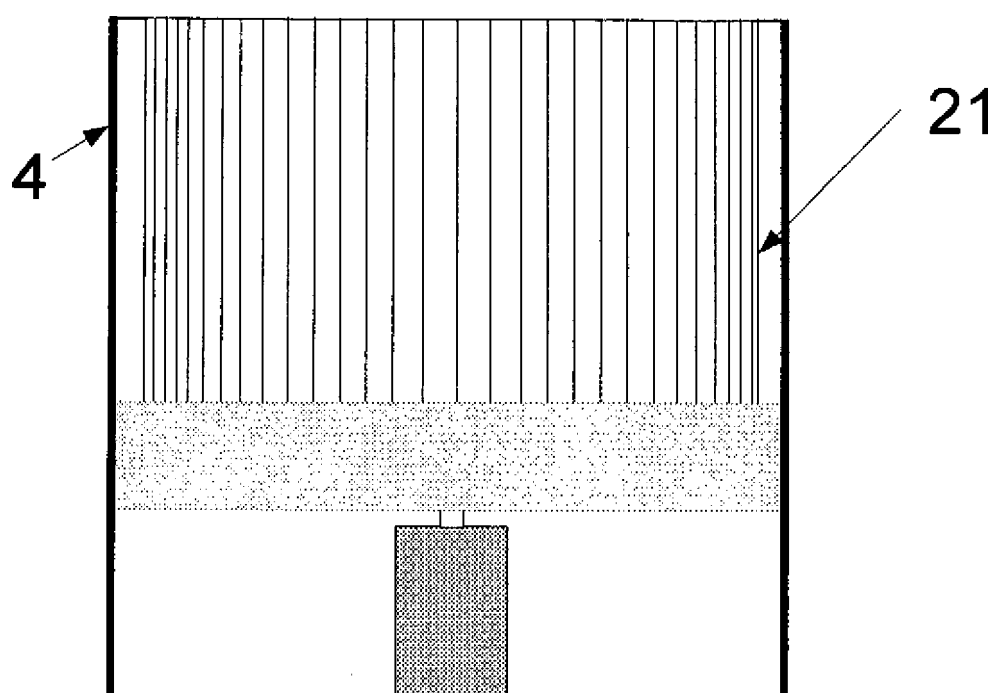


Fig.12

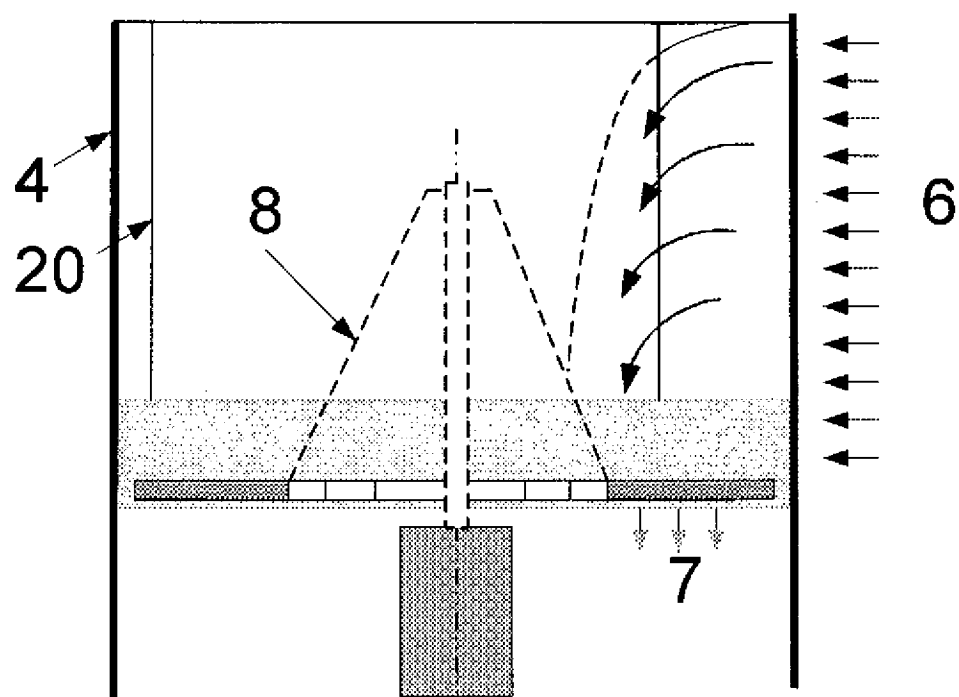


Fig.13

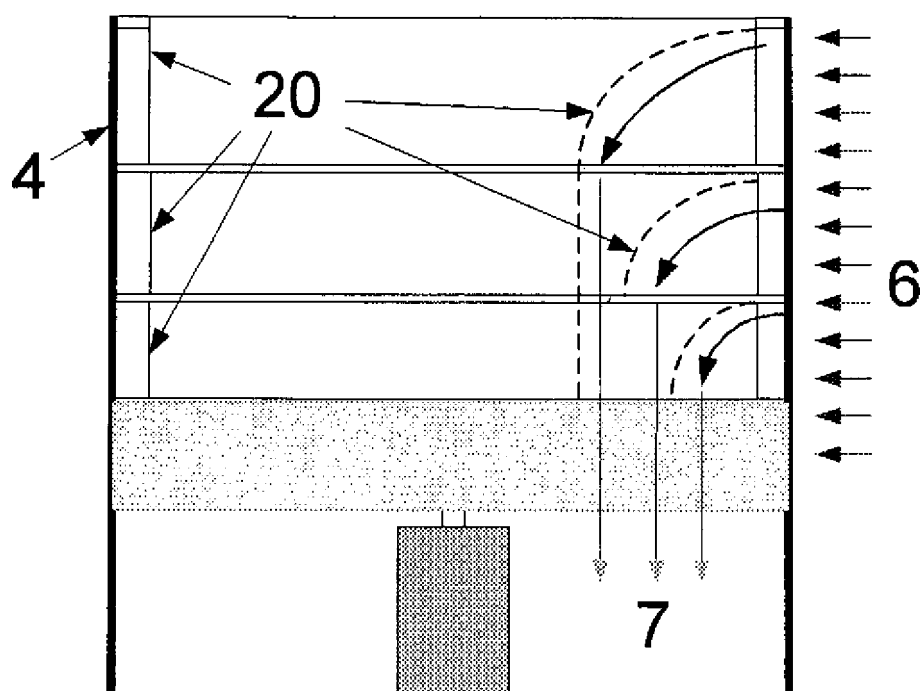


Fig.14

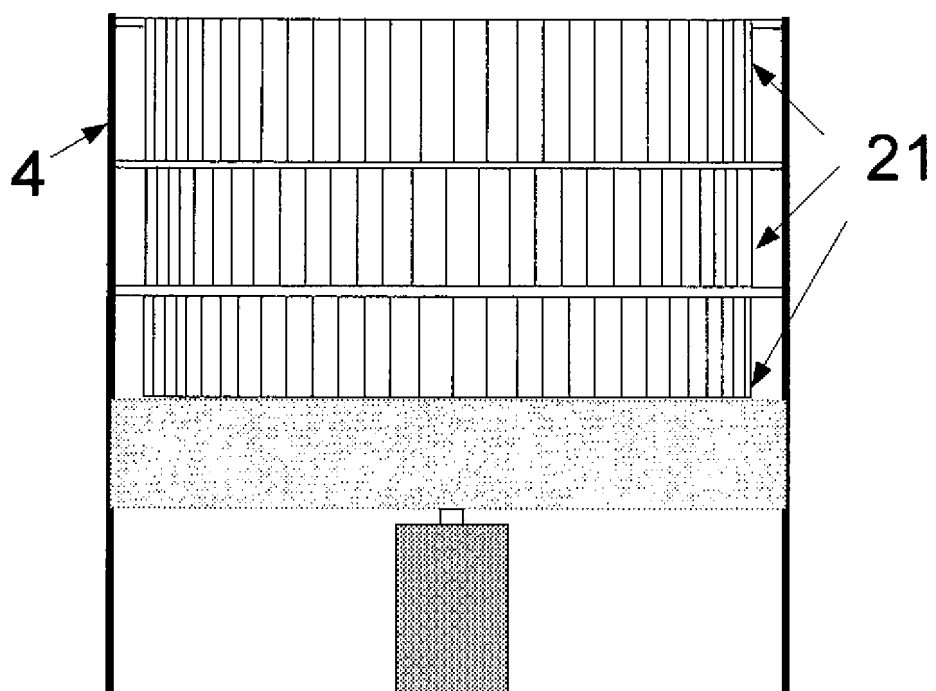


Fig.15

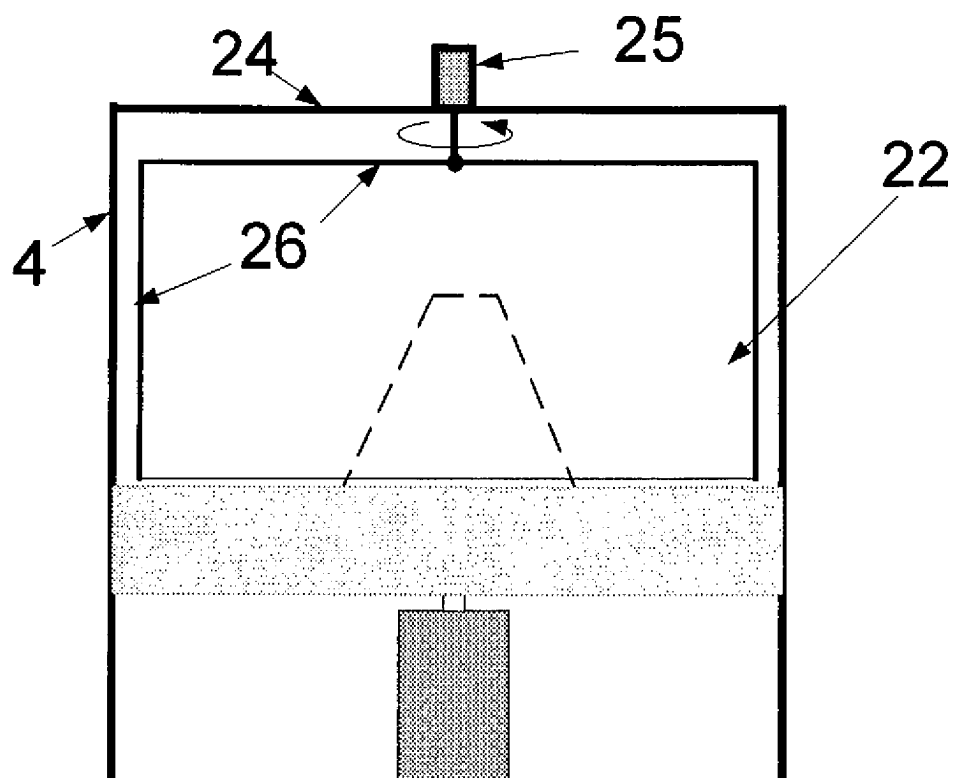


Fig.16

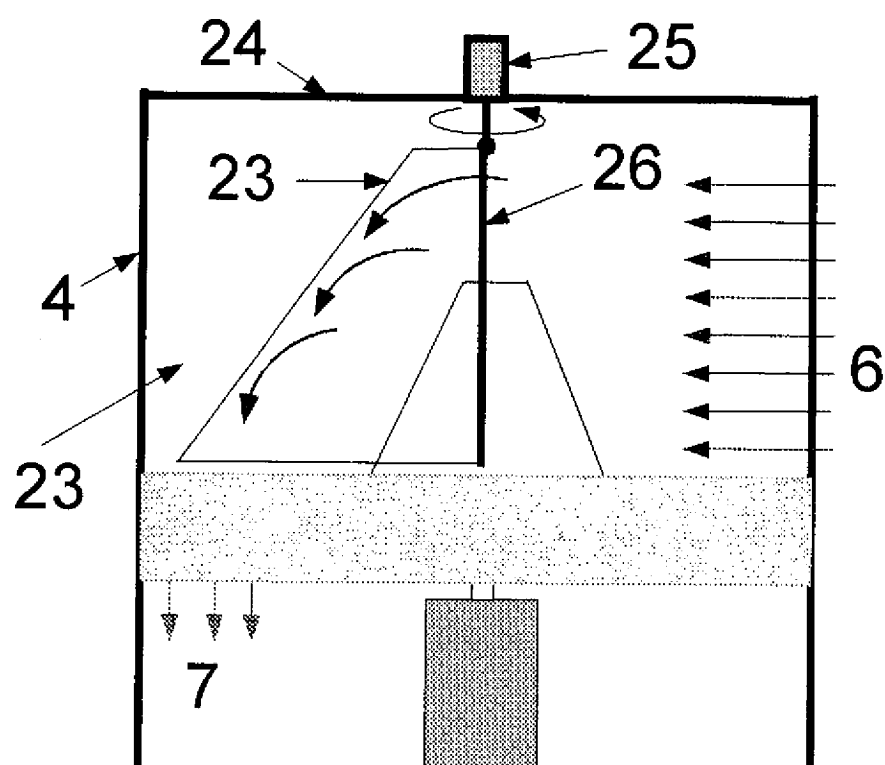


Fig.17