

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 592/2011
(22) Anmeldetag: 28.04.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2012

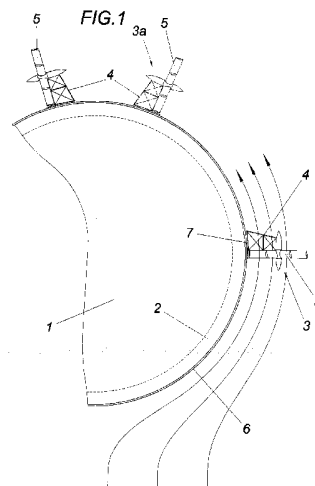
(51) Int. Cl. : **F03D 11/04** (2006.01)
F03D 1/04 (2006.01)
F03D 1/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2009008939 A1
US 2006273597 A1

(73) Patentinhaber:
PENZ ALOIS
8572 BÄRNBACH (AT)

(54) WINDKRAFTANLAGE

(57) Es wird eine Windkraftanlage mit einem Bauwerk (1) beschrieben, dessen konvex gekrümmte, zylindrische Außenwand (2) eine Leitwand für wenigstens eine Windturbine (3) bildet. Um vorteilhafte Anströmbedingungen zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass die Außenwand (2) eine das Bauwerk (1) zumindest teilweise umschließende Führung (6) für die Windturbine (3) aufweist, die in einem entlang der Führung (6) verfahrbaren Schlitten (7) gelagert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Windkraftanlage mit einem Bauwerk, dessen konvex gekrümmte, zylindrische Außenwand eine Leitwand für wenigstens eine Windturbine bildet.

[0002] Um Windenergie vorteilhaft nutzen zu können, ist es bekannt, zwei Bauwerke so auszubilden, dass zwischen ihren einander zugewandten Außenwänden ein Strömungskanal entsteht, in dem über die Höhe des Strömungskanals verteilt axial durchströmte Windturbinen gelagert werden können. Zur günstigen Anströmung sind den einzelnen Windturbinen düsenartige Leiteinrichtungen vorgelagert, die sich zwischen den Kanalwänden erstrecken und denen die Aufgabe zukommt, die sich im Strömungskanal ausbildende Windströmung in möglichst laminare Teilströme zur Beaufschlagung der einzelnen Windturbinen zu unterteilen. Das zur Ausbildung eines Strömungskanals notwendige zweite Bauwerk stellt allerdings eine mit einem erheblichen Aufwand verbundene Forderung dar, die häufig nicht erfüllt werden kann.

[0003] Um auf einem für die Errichtung einer Windkraftanlage vorgesehenen Turm nicht nur eine Windturbine vorsehen zu können, ist es bekannt (US 2009/008939 A1), eine einen Torus bildenden Turmhelm vorzusehen, in dessen Torusbereich zwei einander diametral gegenüberliegende Windturbinen gelagert sind, sodass der die Windturbine zur Hälfte umschließende Torusbereich eine Windleiteinrichtung bildet. Diese Windturbinen sind um die Torusachse drehbar auf Schienen verfahrbar gelagert und miteinander zu einer Baueinheit verbunden, die gegenüber der jeweiligen Windrichtung ausgerichtet werden kann. Zur Verbesserung der Anströmung der Windturbinen können mit dem Torusbereich des Turmhelms sich zu einem über den Umfang geschlossenen Strömungskanal ergänzende Leiteinrichtungen vorgesehen werden, die mit den Windturbinen um die Torusachse gedreht werden können, was besondere, aufwendige Baumaßnahmen mit sich bringt.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein einzelnes Bauwerk als Träger für eine Windkraftanlage einsetzen zu können, ohne auf eine vorteilhafte Nutzung der Windenergie verzichten zu müssen.

[0005] Ausgehend von einer Windkraftanlage der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Außenwand eine das Bauwerk zumindest teilweise umschließende Führung für die Windturbine aufweist, die in einem entlang der Führung verfahrbaren Schlitten gelagert ist.

[0006] Durch die windbedingte Anströmung stellt sich entlang der Außenwand eines Bauwerks eine Luftströmung ein, die in bezüglich der Anströmrichtung seitlichen Umströmungsbereichen des Bauwerks insbesondere bei einer konvex gekrümmten, zylindrischen Außenwand eine Beschleunigung erfährt, sodass in diesem seitlichen Strömungsbereich die kinetische Energie der Windströmung vorteilhaft genutzt werden kann. Um die sich mit einer Winddrehung ändernden Anströmbedingungen für eine im Bereich einer Außenwand angeordneten Windturbine berücksichtigen zu können, kann die Windturbine entlang der hierfür vorgesehenen, das Bauwerk zumindest zum Teil umschließenden Führung verlagert werden, sodass die Windturbine jeweils gegenüber der Hauptwindrichtung ausgerichtet werden kann. Diese Verlagerung der Windturbine entlang der Führung um das Bauwerk erlaubt aber nicht nur eine vorteilhafte Ausnutzung der Windenergie, sondern schafft auch die Möglichkeit, die Windturbine ohne zusätzliche Konstruktionsmaßnahmen gegenüber der Windbeaufschlagung abzuschotten, weil zu diesem Zweck die Windturbine lediglich in den Windschatten des Bauwerks verlagert zu werden braucht. Diese Verlagerung kann mit Hilfe von die Windrichtung und Windstärke erfassenden Sensoren automatisch gesteuert werden.

[0007] Der zum Verfahren der Windturbine entlang der vorgesehenen Führung eingesetzte Schlitten kann einen Strömungskanal für die Windturbine bilden, sodass die Anströmbedingungen für die Windturbine zusätzlich verbessert werden können.

[0008] Obwohl grundsätzlich auch Windturbinen mit einem Turbinenrotor eingesetzt werden können, dessen Achse quer zur Anströmrichtung verläuft, ergeben sich besonders einfache

Konstruktionsverhältnisse, wenn die axial durchströmte Windturbine einen tangential zur Führung ausgerichteten Turbinenrotor aufweist und in einem entlang der Führung verfahrbaren Schlitten gelagert ist, sodass der Turbinenrotor stets axial angeströmt werden kann. Beim Einsatz von radial durchströmten Windturbinen verläuft die Achse des Turbinenrotors vorzugsweise vertikal, sodass der Turbinenrotor parallel zur Außenwand des Bauwerks ausgerichtet ist.

[0009] Da sich bezüglich der jeweiligen Windrichtung bei einem frei stehenden Bauwerk zwei einander gegenüberliegende, seitliche Umfangsbereiche mit zumindest ähnlichen Strömungsverhältnissen ergeben, können diese seitlichen Umfangsströmungen durch je eine Windturbine genützt werden, die entlang einer gemeinsamen Führung verlagert werden können. Bei Bauwerken mit einem runden Grundriss liegen unabhängig von der jeweiligen Windrichtung stets symmetrische Strömungsbedingungen vor. Außerdem ergeben sich einfache Führungsvoraussetzungen für die Windturbinen, weil eben hinsichtlich der Konstruktionsmaßnahmen einfache rotationssymmetrische Verhältnisse vorliegen.

[0010] Die beim Anströmen eines Bauwerks zur Verfügung stehende Windenergie kann zusätzlich dadurch genutzt werden, dass wenigstens zwei der Höhe nach übereinander angeordnete Windturbinen vorgesehen sind. Diese Windturbinen sind bevorzugt gemeinsam in Umfangsrichtung des Bauwerks zu verlagern, weil ja für sie in Bezug auf die Strömungsverteilung über den Umfang des Bauwerks vergleichbare Strömungsbedingungen vorausgesetzt werden können. Allerdings ist die Zunahme der Windgeschwindigkeit der Höhe nach zu berücksichtigen, sodass unter Umständen die den übereinander angeordneten Windturbinen zugehörigen Leiteinrichtungen unterschiedlich angesteuert werden müssen, um eine jeweils günstige Turbinenbeaufschlagung gewährleisten zu können.

[0011] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0012] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Windkraftanlage in einer schematischen Draufsicht,

[0013] Fig. 2 diese Windkraftanlage in einer Ansicht in Anströmrichtung,

[0014] Fig. 3 die Lagerung des eine Windturbine aufnehmenden Schlittens auf der das Bauwerk umschließenden Führung in einer schematischen Ansicht in Richtung der Führung in einem größeren Maßstab,

[0015] Fig. 4 eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage in einem schematischen Längsschnitt durch die Achse des Turbinenrotors,

[0016] Fig. 5 die Windkraftanlage nach der Fig. 4 in einer Ansicht in Anströmrichtung und

[0017] Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5.

[0018] Die Windkraftanlage gemäß den Fig. 1 und 2 umfasst ein Bauwerk 1, dessen zylindrische Außenwand 2 eine Leitwand für wenigstens eine Windturbine 3 bildet. Diese axial durchströmte Windturbine 3 weist einen auf einem Träger 4 gelagerten Turbinenrotor 5 auf und kann entlang einer das Bauwerk 1 zumindest teilweise umschließenden Führung 6 verlagert werden. Zu diesem Zweck ist der Träger 4 als Teil eines Schlittens 7 ausgebildet, der entlang von parallelen Führungsschienen 8 der Führung 6 verfahren werden kann, wie dies in der Fig. 3 näher dargestellt ist. Die Gewichtsabtragung des Schlittens 7 mit der Windturbine 3 erfolgt über Laufräder 9, während das Gewichtsmoment über Führungsrollen 10 auf die Führungsschienen 8 abgetragen wird. Zum Verfahren des Schlittens 4 entlang der Führung 6 ist eine der Führungsschienen 8 mit einem Zahnkranz 11 versehen, in den ein aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestelltes Antriebsritzel eingreift, dessen Antriebsmotor in Abhängigkeit von der jeweiligen Windrichtung angesteuert werden kann.

[0019] Wie sich aus der Fig. 1 unmittelbar entnehmen lässt, wird das Bauwerk 1 aufgrund einer Windbeaufschlagung umströmt, wie dies die Strömungspfeile andeuten. Diese Umströmung des Bauwerks 1 entlang der für diese Windströmungen eine Leitwand bildenden Außenwand 2 bedingt hinsichtlich der Anströmrichtung im Tangentialbereich der zylindrischen Außenwand 2 eine Beschleunigung der Strömung, die durch die Windturbine 3 vorteilhaft zur Energiegewinnung genützt werden kann, weil die Windturbine 3 über den Schlitten 7 jeweils in die für die

Beaufschlagung des Turbinenrotors 5 günstigsten Strömungsbereiche verlagert werden kann. Aus der in Fig. 1 in vollen Linien dargestellten Betriebsstellung kann die Windturbine 3 aber auch in den der Anströmrichtung gegenüberliegenden Bereich des Windschattens verfahren werden, um die Windturbine 3 außer Betrieb zu setzen. In der Fig. 1 ist eine weitere Windturbine 3a angedeutet, die für die gegenüberliegende Umfangsseite des Bauwerks 1 vorgesehen ist, um die sich entlang des Bauwerks 1 teilende Windströmung auf beiden Umfangsseiten der Außenwand 2 nützen zu können. Wegen der sich ergebenden Anströmrichtung für die Windturbine 3a ist der Träger 4 für den Turbinenrotor 5 auf der im Vergleich zur Windturbine 3 gegenüberliegenden Seite vorgesehen.

[0020] Um die Windströmung um das Bauwerk 1 weitgehend zu nützen, können zwei oder mehrere Windturbinen 3 der Höhe übereinander angeordnet werden, wie dies der Fig. 2 entnommen werden kann. Da diese Windturbinen 3 im Allgemeinen gemeinsam zum Einsatz kommen, empfiehlt es sich, diese Windturbinen 3 auch gemeinsam entlang ihrer Führungen 6 zu bewegen. Zu diesem Zweck sind die Schlitten 7 für die übereinander angeordneten Windturbinen 3 über ein Gestänge 12 miteinander antriebsverbunden.

[0021] Die Ausführungsform einer Windkraftanlage gemäß den Fig. 4 bis 6 unterscheidet sich von der nach den Fig. 1 und 2 vor allem dadurch, dass zur Verbesserung der Anströmverhältnisse der Windturbinen 3 die die Windturbinen 3 aufnehmenden Schlitten 7 einen Strömungskanal 13 bilden, der sich im Anströmbereich der jeweiligen Windturbine 3 düsenartig verjüngt und im Abströmbereich wieder diffuserartig erweitert, sodass die Schlitten 7 für die Windturbinen 3 Leiteinrichtungen darstellen. Wie den Fig. 5 und 6 entnommen werden kann, ist auch in diesem Fall die Anordnung mehrerer Windturbinen 3 übereinander möglich, wobei die die einzelnen Windturbinen 3 aufnehmenden Schlitten 7 jeweils eine Windeinrichtung für die zugehörige Windturbine 3 darstellen, sodass die das Bauwerk 1 umströmende Windströmung in einzelne Teilströme zur Beaufschlagung der Windturbinen 3 aufgeteilt wird.

Patentansprüche

1. Windkraftanlage mit einem Bauwerk (1), dessen konvex gekrümmte, zylindrische Außenwand (2) eine Leitwand für wenigstens eine Windturbine (3) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenwand (2) eine das Bauwerk (1) zumindest teilweise umschließende Führung (6) für die Windturbine (3) aufweist, die in einem entlang der Führung (6) verfahrbaren Schlitten (7) gelagert ist.
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitten (7) einen Strömungskanal (13) für die Windturbine (3) bildet.
3. Windkraftanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Höhe nach übereinander angeordnete Windturbinen (3) vorgesehen sind.
4. Windkraftanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die übereinander angeordneten Windturbinen (3) gemeinsam in Umfangsrichtung des Bauwerks (1) verlagbar sind.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

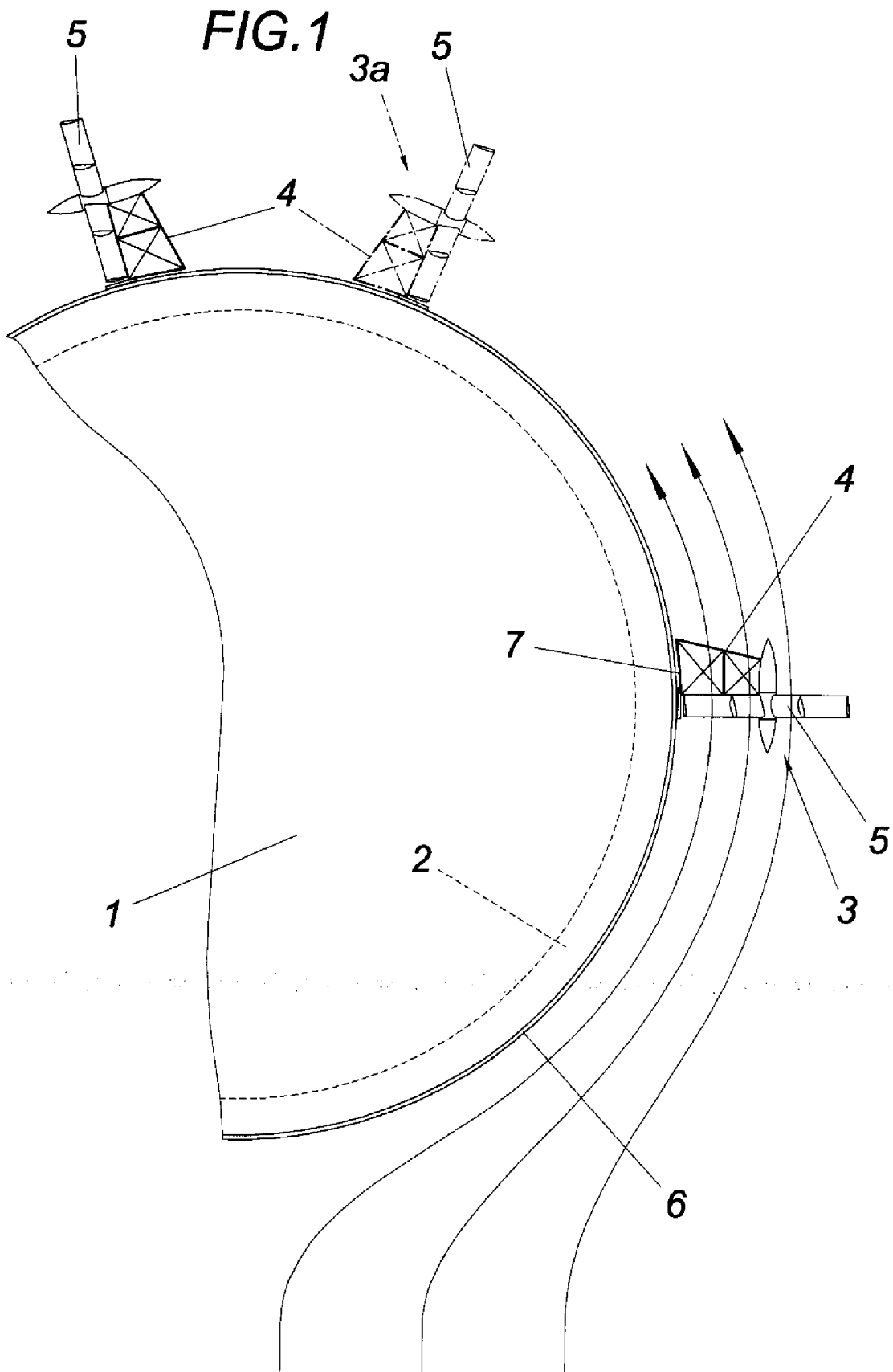


FIG.2

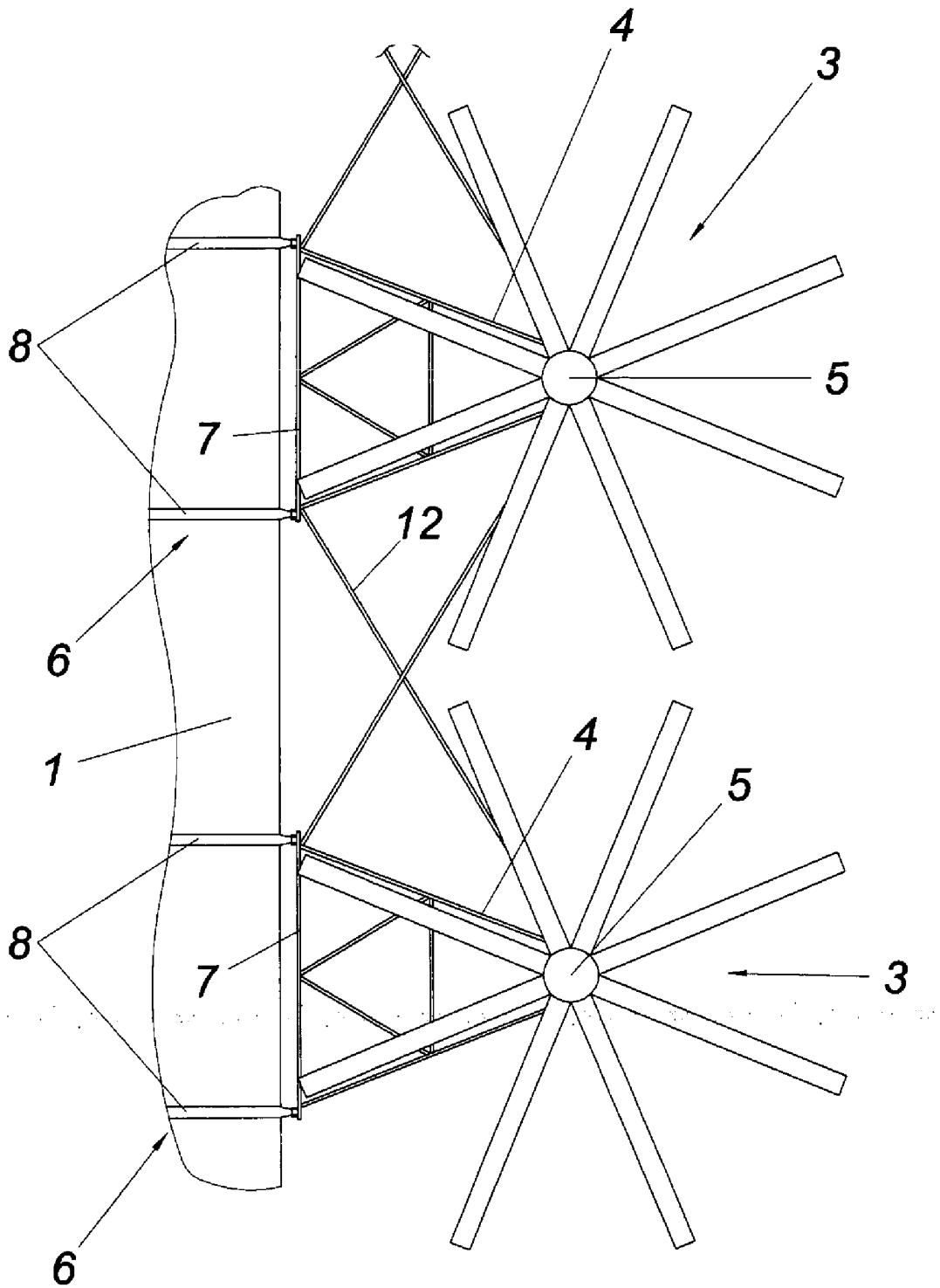


FIG.5

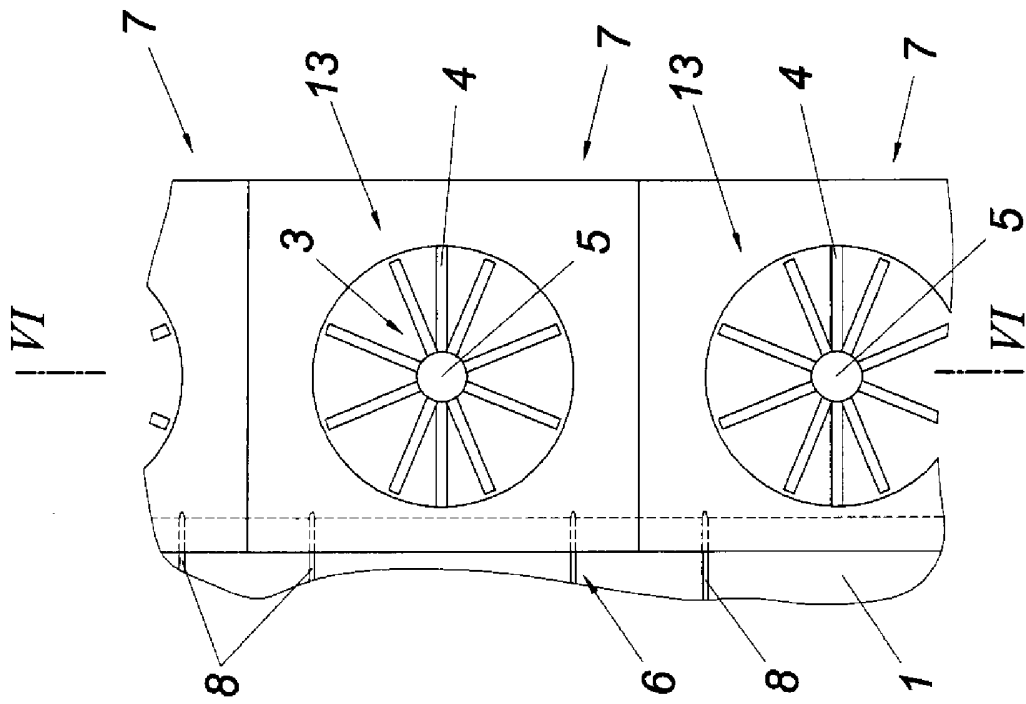


FIG.6

