



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 048 965 A1** 2008.04.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 048 965.9**

(22) Anmeldetag: **03.06.2006**

(43) Offenlegungstag: **17.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F24J 2/12** (2006.01)

(71) Anmelder:
Appler, Wolf Heinz, 42897 Remscheid, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Dr. Sturies Eichler Füssel, 42289
Wuppertal**

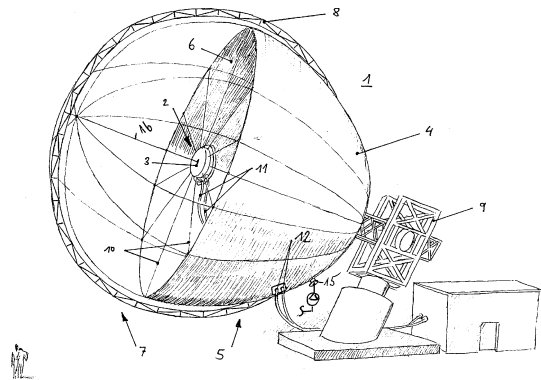
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

(54) Bezeichnung: **Parabolspiegel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen dem Stand der Sonne nachführbaren Parabolspiegel (1), mit in dessen Brennpunkt (2) angeordnetem Wärmetauscher (3), welcher von einem zirkulierenden Wärmeträger durchströmt wird, wobei der Parabolspiegel (1) von einem zur Umgebung abgedichteten aufblasbaren Ballon (4) gebildet wird, dessen eine Hälfte (5), welche mit einem auf deren Innenseite (6) aufgetragenen verspiegelten Material versehen ist, im Gebrauchszustand parabolförmig ausgebildet ist und dessen andere Hälfte (7) sonnenlichtdurchlässig ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Parabolspiegel, der dem Stand der Sonne nachführbar ist. In dessen Brennpunkt ist ein Wärmetauscher angeordnet, welcher von einem zirkulierenden Wärmeträger durchströmt wird. Durch die gebündelten Sonnenstrahlen werden im Brennpunkt so hohe Temperaturen erzeugt, dass sich zum Beispiel über den Wärmetauscher Dampf erzeugen lässt, der unter hohem Druck stehend eine Turbine antreibt.

[0002] Mit solarthermischen Kraftwerken wird dieses Prinzip nutzbar gemacht. Jedoch lassen sich dem derzeitigen Stand der Technik nach keine Parabolspiegel realisieren, deren Größenordnung eine wirtschaftliche Nutzung in solarthermischen Kraftwerken rechtfertigt.

[0003] Um derartige Kraftwerke wirtschaftlich vertretbar betreiben zu können, wird daher beispielsweise eine große Anzahl von schwenkbaren fast ebenen Spiegeln computergesteuert der Sonne nachgeführt. Alle Spiegel reflektieren die Sonnenstrahlung auf einen einzigen Brennpunkt. Der Wärmetauscher, der in der Spitze eines Turmes von großer Höhe angebracht ist, fängt die gebündelte Sonnenstrahlung auf. Derartige Solarturmkraftwerke brauchen viel Fläche und gehen zusätzlich noch in die Höhe. Darüber hinaus ist für die Steuerung der einzelnen Spiegel ein kompliziertes Computerprogramm nötig und jeder einzelne Spiegel muss ausrichtbar sein.

[0004] Dem gegenüber besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Lösung für einen unabhängig von seinem Ausmaß leicht und kostengünstig herstellbaren Parabolspiegel aufzuzeigen, so dass die wirtschaftliche Nutzung eines derartigen Spiegels auch in einem solarthermischen Kraftwerk denkbar ist, wobei der Parabolspiegel im wesentlichen unabhängig von seinem Ausmaß dem Stand der Sonne leicht nachführbar sein soll.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Von wesentlicher Bedeutung ist es, dass eine Hälfte eines zur Umgebung abgedichteten aufblasbaren Ballons im Gebrauchszustand parabolförmig ausgebildet ist, innenseitig mit einem verspiegelten Material versehen ist und dessen andere Hälfte sonnenlichtdurchlässig ist.

[0007] Weiterhin ist wesentlich, dass ein erfindungsgemäßer Ballon mit bekannten technischen Verfahren leicht herstellbar ist.

[0008] Um dem Parabolspiegel die notwendige Oberfläche zu geben, sind lediglich passende Zuschnitte notwendig.

[0009] Man kann sich sicherlich leicht vorstellen, dass eine dünne Spiegelfolie leicht auf der parabolförmigen Innenseite des Ballons aufbringbar ist. Darüber hinaus lassen sich auch leichte und einem ständigen Sonnenlicht aussetzbare Materialien für die Oberfläche des Ballons verwenden, die darüber hinaus den Ballon zuverlässig abdichten, damit dieser im Gebrauchszustand die Form beibehält.

[0010] Vorzuschlagen wäre, dass für die sonnenlichtdurchlässige Hälfte des Ballons eine durchsichtige Folie verwendet wird, deren Material möglichst eine geringe Refraktion aufweist, wodurch vorteilhafterweise das einfallende Sonnenlicht nur im geringen Maße abgelenkt wird.

[0011] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die sonnenlichtdurchlässige Hälfte eine äquatoriale Ebene umhüllt, in deren Zentrum der mathematisch bestimmbare Brennpunkt des Parabolspiegels liegt. Diese Maßnahme unterstützt vorteilhafterweise eine möglichst große nutzbare Oberfläche des Parabolspiegels.

[0012] Vorzugsweise wird der Ballon aus einem einwandig formgebenden Material gefertigt, um eine möglichst leichte Bauweise zu unterstützen. Denkbar wäre aber auch, dass der Ballon aus einem mehrfachwandig formgebenden Material besteht, wodurch die parabolförmig ausbildbare Hälfte des Ballons stabilisierend ausgebildet werden kann.

[0013] Von wesentlicher Bedeutung ist es, dass die im Gebrauchszustand parabolförmig verspiegelte Innenseite des Ballons dem Stand der Sonne zugewandt wird.

[0014] Vorzugsweise wird der Ballon an einer Aufhängevorrichtung aufgehängt. Durch das verhältnismäßig geringe Gewicht des Ballons, bezogen auf dessen Größe, ist es sicherlich leicht vorstellbar, dass die Konstruktion einer entsprechenden Aufhängevorrichtung ebenfalls aus leichten Materialien hergestellt werden kann.

[0015] Vorzuschlagen wäre, dass die Aufhängevorrichtung den Ballon ringförmig umschließt, um dem Ballon vorteilhafterweise möglichst viele Aufhängepunkte zu bieten. Diese Maßnahme unterstützt eine sichere Aufhängung des Ballons auch im Hinblick auf herrschende Windverhältnisse.

[0016] Vorzugsweise wird die Aufhängevorrichtung mit einer Bewegungsvorrichtung gekoppelt, so dass der Ballon dem Stand der Sonne zugewandt werden kann.

[0017] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Aufhängevorrichtung und die Bewegungsvorrichtung aus einer Fachwerkkonstruktion bestehen, um trotz

Leichtbauweise derartiger Konstruktionen starke Windkräfte sicher in ein Fundament ableiten zu können.

[0018] Für die Nutzbarmachung der Sonnenenergie wird im Brennpunkt der im Gebrauchszustand des Ballons parabol­förmig verspiegelten Innenseite ein Wärmetauscher angeordnet.

[0019] Vorzuschlagen wäre, dass der im Brennpunkt angeordnete Wärmetauscher im Gebrauchszustand des Ballons von Seilen fixiert wird. Weiterhin wird vorgeschlagen, dass ein Seil in Richtung der Rotationsachse verläuft. Vorteilhafterweise wird dadurch eine für alle Bewegungsvarianten des Ballons standhafte Fixierung des Wärmetauschers im Brennpunkt erreicht.

[0020] Darüber hinaus wirkt ein in Richtung der Rotationsachse verlaufendes Seil auch als stabilisierendes Element zur Bewegung des Ballons.

[0021] Bei Solarturmkraftwerken lassen sich Temperaturen von mehr als 1000 Grad erzeugen. Es ist sicherlich leicht vorstellbar, dass mit der vorliegenden Erfindung ebenfalls solche Temperaturen erzielt werden können. Zur Nutzbarmachung der hohen Temperaturen im Brennpunkt wird vorgeschlagen, dass ein Wärmeträger mittels Leitungen dem im Brennpunkt angeordneten Wärmetauscher zu- und abgeführt wird.

[0022] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass für Leitungen des Wärmeträgers an der Oberfläche des Ballons integrierte Verbindungsanschlüsse vorgesehen sind. Diese Maßnahme unterstützt vorteilhafterweise eine koppelbare und abdichtende Anbindung von außen liegenden Verbrauchern.

[0023] Vorteilhafterweise wird der Ballon durch ein Ventil aufgeblasen. Vorzugsweise ist das Ventil leicht zugänglich angeordnet. Ist der Ballon längere Zeit im Gebrauchszustand aufgeblasen, können so mögliche auftretende Druckverluste unproblematisch ausgeglichen werden.

[0024] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

[0026] [Fig. 1](#) ein erfindungsgemäß im Gebrauchszustand befindlicher Parabolspiegel

[0027] [Fig. 2](#) eine Detailansicht der Ballonhülle in Schnittdarstellung mit mehrfachwandigem Material

[0028] Sofern im folgenden nichts anderes gesagt ist, gilt die folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

[0029] Die Figuren zeigen einen dem Stand der Sonne nachführbaren Parabolspiegel **1**.

[0030] In dessen Brennpunkt **2** ist ein Wärmetauscher **3** angeordnet. Der Wärmetauscher **3** wird von einem zirkulierendem Wärmeträger durchströmt.

[0031] Wesentlich für die Erfindung ist nun, dass der Parabolspiegel **1** von einem zur Umgebung abgedichteten aufblasbaren Ballon **4** gebildet wird. Eine Hälfte **5** des Ballons ist im Gebrauchszustand parabol­förmig ausgebildet. Die parabol­förmig ausgebildete Hälfte **5** ist auf deren Innenseite **6** mit einem verspiegelten Material versehen. Die andere Hälfte **7** des Ballons **4** weist ein sonnenlichtdurchlässiges Material auf.

[0032] Dies führt dazu, dass ein Parabolspiegel **1** eine große nutzbare Fläche bietet und dabei nur wenige stabilisierende Elemente benötigt.

[0033] Dies ist bei herkömmlich bekannten Konstruktionen von großen Spiegelflächen, wie es beim Parabolspiegel **1** der Fall ist, bislang nicht möglich gewesen.

[0034] Wird die Innenseite **6** des Ballons **4** mit einer leichten Spiegelfolie versehen, entsteht ein Parabolspiegel **1**, der insgesamt durch seine verhältnismäßig geringe Masse leicht aufhängbar und bewegbar ist.

[0035] Insbesondere [Fig. 2](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel, in dem die lichtdurchlässige Hälfte **7** des Ballons aus einem einwandig formgebenden Material **13** besteht, wobei die Innenseite **6** des Ballons **4** in diesem Beispiel aus einem mehrfachwandigen formgebenden Material **14** ausgeführt ist.

[0036] Denkbar wäre, dass eine mehrfachwandige Konstruktion der parabol­förmig auszubildenden Hälfte **5** unter hohen Druck gebracht werden kann, um den Parabolspiegel **1** zusätzlich stabilisieren zu können.

[0037] Insbesondere [Fig. 1](#) zeigt, dass die im Gebrauchszustand parabol­förmig verspiegelte Innenseite **6** des Ballons **4** dem Stand der Sonne zugewandt wird.

[0038] Die Ausrichtung des Parabolspiegel **1** wird zum einen dadurch möglich gemacht, dass der Ballon **4** an einer Aufhängevorrichtung **8** aufgehängt wird und zum anderen dadurch, dass die Aufhängevorrichtung **8** mit einer Bewegungsvorrichtung **9** gekoppelt ist, was insbesondere in [Fig. 1](#) dargestellt wird.

[0039] [Fig. 1](#) zeigt eine Aufhängevorrichtung **8**, die den Ballon **4** ringförmig umschließt. Eine derartige ringförmige Aufhängevorrichtung **8** bietet vorteilhaft

terweise unendlich viele Aufhängepunkte, so dass der Ballon **4** zum einen sicher befestigt ist und zum anderen auftretende Windkräfte auf der Oberfläche des Ballons **4** über den gesamten Umfang in die Aufhängevorrichtung **8** eingeleitet werden können.

[0040] In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Aufhängevorrichtung **8** sowie die Bewegungsvorrichtung **9** eine Fachwerkkonstruktion auf, so dass auftretende Windkräfte trotz Leichtbauweise der tragenden Elemente sicher in ein Fundament eingeleitet werden können.

[0041] Insbesondere [Fig. 1](#) zeigt, dass sich im Brennpunkt **2**, der im Gebrauchszustand des Ballons **4** parabol förmig verspiegelten Innenseite **6**, ein angeordneter Wärmetauscher **3** befindet.

[0042] Der im Brennpunkt **2** angeordnete Wärmetauscher **3** wird im Gebrauchszustand des Ballons von Seilen **10** fixiert.

[0043] In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Wärmetauscher **3** von Seilen **10** gehalten, die den Wärmetauscher **3** sternförmig in der äquatorialen Ebene des Brennpunktes **2** mit der Innenseite **6** verspannen.

[0044] Zur weiteren Befestigung des Wärmetauschers **3** dient ein Seil **16**, welches in Richtung der Rotationsachse verläuft.

[0045] Der Vorteil dieser Art der Fixierung des Wärmetauschers **3** besteht in einer neigungsunabhängigen Positionierung innerhalb des Ballons **4**.

[0046] Weiterhin wird in [Fig. 1](#) gezeigt, dass die äquatoriale Ebene, in der der Brennpunkt **2** liegt, mit der sonnenlichtdurchlässigen Hälfte **7** umhüllt wird.

[0047] Vorteilhafterweise wird dadurch eine größtmögliche Fläche für den Parabolspiegel **1** erreicht, um den Wärmetauscher **3** im Brennpunkt **2** zu erhitzen.

[0048] Zur Nutzung der durch den Parabolspiegel **1** erzeugten Wärme, wird ein Wärmeträger mittels Leitung **11** dem im Brennpunkt **2** angeordneten Wärmetauscher **3** zu- und abgeführt.

[0049] Die Leitungen **11** am Wärmeträger führen zu Verbindungsanschlüssen **12** die in der Oberfläche des Ballons **4** integriert sind.

[0050] Durch die Verbindungsanschlüsse **12** wird der Wärmeträger für außen liegende Systeme kopierbar und somit nutzbar gemacht.

[0051] Durch ein Ventil **15** wird der Ballon **4** aufgeblasen. In [Fig. 1](#) ist das Ventil **15** an einer leicht zu-

gänglichen Stelle eingezeichnet, um anzudeuten dass so Druckverluste im Ballon **4** unproblematisch und schnell ausgeglichen werden können.

Bezugszeichenliste

1	Parabolspiegel
2	Brennpunkt
3	angeordneter Wärmetauscher im Brennpunkt
4	aufblasbarer Ballon
5	mit verspiegelten Material versehene Hälfte
6	Innenseite des Ballons
7	sonnendurchlässige Hälfte
8	Aufhängevorrichtung
9	Bewegungsvorrichtung
10	Seil
11	Leitungen
12	Verbindungsanschlüsse
13	einwandig formgebendes Material
14	mehrfachwandig formgebendes Material
15	Ventil
16	Seil in Richtung der Rotationsachse

Patentansprüche

1. Dem Stand der Sonne nachführbarer Parabolspiegel (**1**), mit in dessen Brennpunkt (**2**) angeordnetem Wärmetauscher (**3**), welcher von einem zirkulierenden Wärmeträger durchströmt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Parabolspiegel (**1**) von einem zur Umgebung abgedichteten aufblasbaren Ballon (**4**) gebildet wird, dessen eine Hälfte (**5**), welche mit einem auf deren Innenseite (**6**) aufgebrachten verspiegelten Material versehen ist, im Gebrauchszustand parabol förmig ausgebildet ist und dessen andere Hälfte (**7**) sonnenlichtdurchlässig ist.

2. Parabolspiegel (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ballon (**4**) aus einem einwandig formgebenden Material (**13**) besteht.

3. Parabolspiegel (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ballon (**4**) aus einem mehrfachwandig formgebenden Material (**14**) besteht.

4. Parabolspiegel (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die im Gebrauchszustand parabol förmige verspiegelte Innenseite (**6**) des Ballons (**4**) dem Stand der Sonne zugewandt wird.

5. Parabolspiegel (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ballon (**4**) an einer Aufhängevorrichtung (**8**) aufgehängt ist.

6. Parabolspiegel (**1**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängevorrichtung (**8**) mit einer Bewegungsvorrichtung (**9**) gekoppelt ist.

7. Parabolspiegel (**1**) nach einem der Ansprüche

1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich im Brennpunkt (2) der im Gebrauchszustand des Ballons (4) parabol­förmig verspiegelten Innenseite (6) ein Wärmetauscher (3) befindet.

8. Parabolspiegel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der im Brennpunkt (2) angeordnete Wärmetauscher (3) im Gebrauchszustand des Ballons von Seilen (10) fixiert wird.

9. Parabolspiegel (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Seil (16) in Richtung der Rotationsachse verläuft.

10. Parabolspiegel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wärmeträger mittels Leitungen (11) dem im Brennpunkt (2) angeordneten Wärmetauscher (3) zu- und von ihm abgeführt wird.

11. Parabolspiegel (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass für Leitungen (11) des Wärmeträgers an der Oberfläche des Ballons integrierte Verbindungsanschlüsse (12) vorgesehen sind.

12. Parabolspiegel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ballon (4) durch ein Ventil (15) aufblasbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

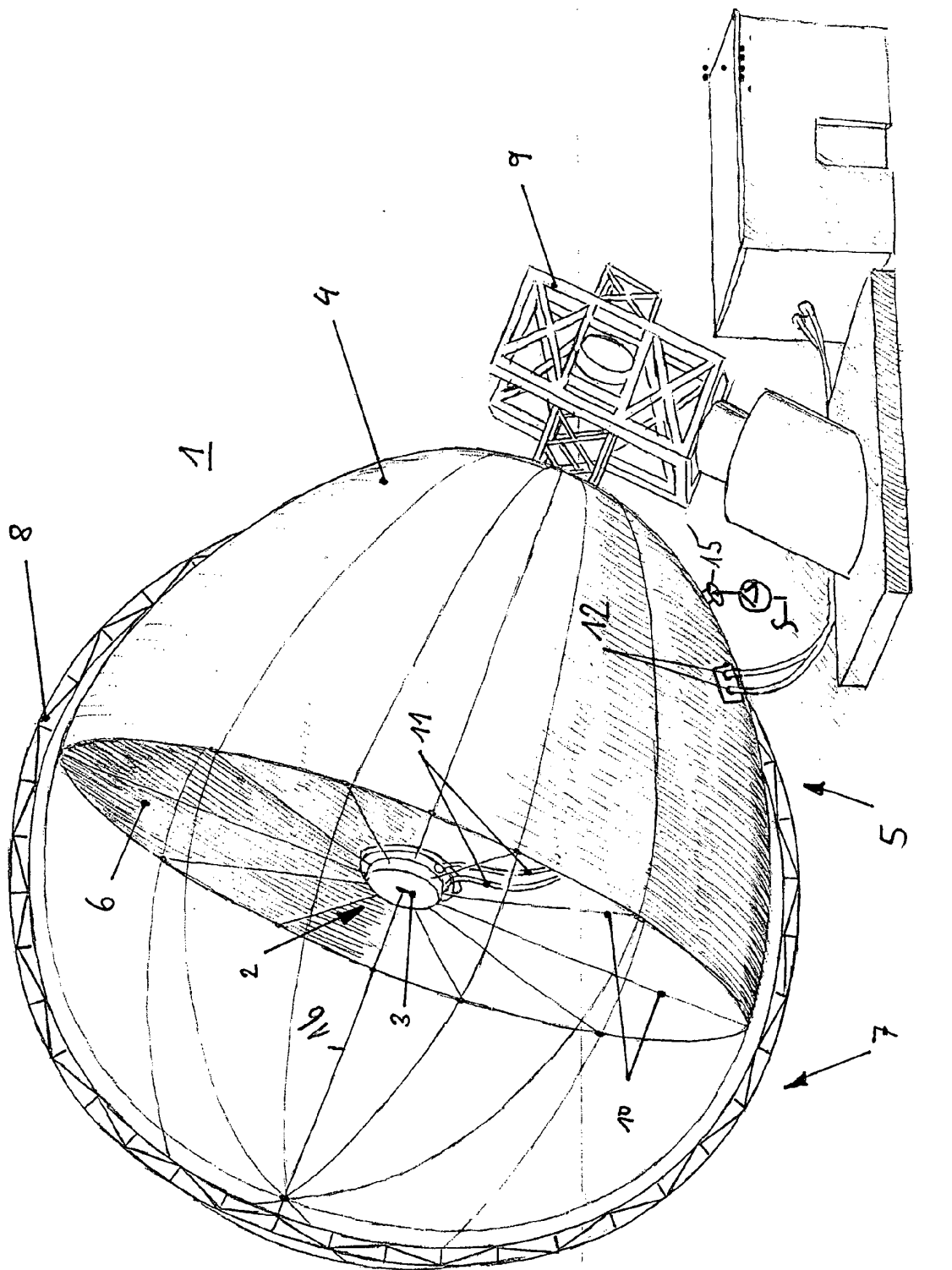


Fig. 1

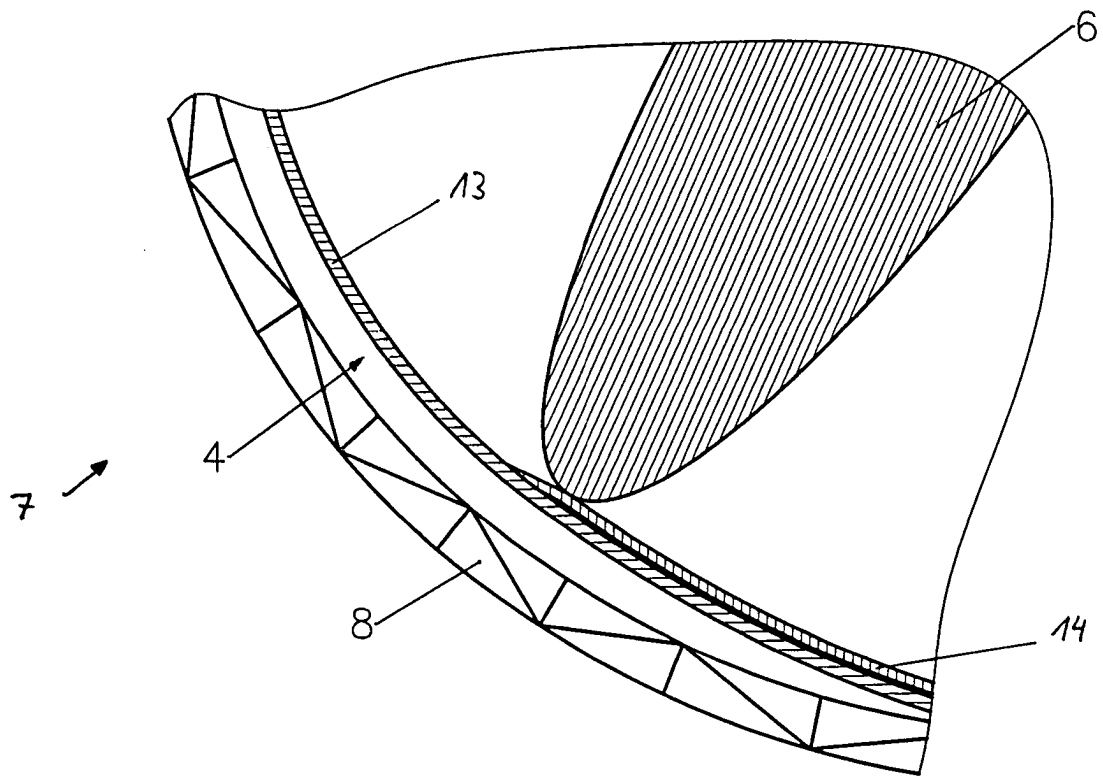


Fig.2