



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

710 234 A2

(51) Int. Cl.: H02S 10/12 (2014.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01562/14

(71) Anmelder:
Braha Gzim, Stansstadterstrasse 28
6370 Stans (CH)

(22) Anmeldedatum: 14.10.2014

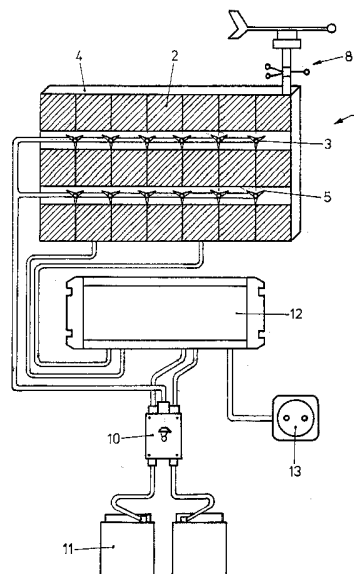
(72) Erfinder:
Braha Gzim, 6370 Stans (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2016

(74) Vertreter:
TSWpat Luzern AG, Seidenhofstrasse 14, Postfach 3128
6002 Luzern 2 (CH)

(54) Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenenergie und Windkraft.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenenergie und Windkraft umfassend mindestens ein Solarmodul (2), mindestens ein Windrad (3) mit einem Rotor (5) und einem Generator, und ein Rahmen (4), wobei das mindestens eine Solarmodul (2) im und das mindestens eine Windrad (3) im oder am Rahmen (4) angeordnet sind. Eine solche erfindungsgemässe Vorrichtung ist besonders für den Einsatz an Standorten mit zeitlichen Schwankungen der Verfügbarkeit von Sonne und Wind geeignet, da sie auch dort wirksam und wirtschaftlich elektrischen Strom erzeugen kann.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenenergie und Windkraft.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Der steigende Strombedarf wird zunehmend durch die Nutzung alternativer Energiequellen wie die Sonnen- und Windenergie abgedeckt. Ein starker Ausbau der Nutzung alternativer Energiequellen ist zudem auch erforderlich, um die «Energiewende», d.h. der Übergang weg von konventionellen, fossilen Energieträgern und hin zu erneuerbaren Energien, schaffen zu können. Die genannten Energieformen von Sonne und Wind sind vielerorts verfügbar und werden immer häufiger mit Hilfe kleiner Anlagen genutzt, welche es erlauben den Strom für den privaten oder betriebseigenen Bedarf mindestens teilweise selber zu erzeugen. Dabei kommen Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule zum Einsatz, welche aus Solarzellen bestehen, die das Licht der Sonne direkt in elektrische Energie umwandeln. Private bzw. betriebseigene Solaranlagen werden meist an Gebäudefassaden oder auf Hausdächern montiert. Der wirtschaftliche Betrieb solcher Solaranlagen hängt von der verfügbaren Sonneneinstrahlung ab. In Gegenden wo die Sonneneinstrahlung in Verläufe der Zeit stark schwankt sind deshalb weniger gut geeignet für den Betrieb von Solaranlagen. Aber selbst in Gebieten, in denen die Sonne das ganze Jahr hindurch beständig scheint, kann während der Nacht keine Solarenergie mittels Solarzellen erzeugt werden. Auch die Windkraft wird immer mehr von Privathaushalten und Betrieben zur Abdeckung oder Ergänzung des eigenen Strombedarfs eingesetzt. Dabei kommen kleine Windräder bzw. Windgeneratoren zum Einsatz, z.B. als «Hauswindnebenanlage», die in unmittelbarer Nähe eines Gebäudes steht und dessen Eigenversorgung dient. Um die Windkraft wirtschaftlich nutzen zu können, braucht es ein Standort, wo möglichst dauerhaft Wind verfügbar ist.

[0003] Es besteht daher ein grosses Bedürfnis effiziente Vorrichtungen zur Erzeugung von elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien, wie der Sonnen- und Windenergie zu schaffen, welche möglichst überall wirtschaftlich eingesetzt werden können und somit möglichst dauerhaft, d.h. ohne grosse Schwankungen über die Zeit, eine gewisse Mindestmenge an Strom produzieren können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine besonders wirksame Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien bereitzustellen, welche an Standorten mit zeitlichen Schwankungen der Verfügbarkeit von Sonne und Wind eingesetzt werden kann.

[0005] Erfindungsgemäss wird die genannte Aufgabe durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Spezifische Ausführungsvarianten sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischem Strom aus Sonnenenergie und Windkraft umfasst:

- mindestens ein Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul;
- mindestens ein Windrad mit einem Rotor und einem Generator; und
- ein Rahmen,

wobei das mindestens eine Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul im und das mindestens eine Windrad im oder am Rahmen angeordnet sind. Durch Integration eines Solarmoduls bzw. Photovoltaikmoduls zur Erzeugung von Strom, wenn die Sonneneinstrahlung genügend hoch ist, und eines Windrades zur Erzeugung von Strom, wenn der Wind genügend stark bläst, in einem gemeinsamen Rahmen der erfindungsgemässen Vorrichtung ist es möglich mehr Strom zu erzeugen an Standorten mit zeitlichen Schwankungen der Verfügbarkeit von Sonne und Wind. Dadurch ist die Stromerzeugung mittels der erfindungsgemässen Vorrichtung auch an solchen Standorten wirksam, da mehr Strom produziert werden kann, womit der Betrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung wirtschaftlicher ist als bei bekannten Stromerzeugungsanlagen am selben Standort.

[0007] In einer Ausführungsvariante der Vorrichtung ist das Windrad drehbar (bzw. rotierbar) und/oder kippbar im oder am Rahmen gelagert. Dies wird z.B. mittels eines oder zweier Drehlager erreicht. Insbesondere kann das Windrad kardanisch im oder am Rahmen aufgehängt sein, d.h. in einer kardanische Aufhängung im oder am Rahmen angeordnet sein. Auf diese Weise kann das Windrad entsprechend der gerade vorliegenden Windrichtung ausgerichtet werden, um einen hohen Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erreichen.

[0008] In einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung ist das Windrad ausfahrbar am bzw. im Rahmen gelagert. Dies kann z.B. erreicht werden, indem das Windrad an einem Teleskoparm oder Teleskopmast befestigt ist. Der Teleskoparm oder Teleskopmast dabei beispielsweise hydraulisch ausfahrbar sein. Zu diesem Zweck umfasst die Vorrichtung eine Ausfahreinrichtung zum Ausfahren des Windrades aus dem Rahmen, wobei die Ausfahreinrichtung (z.B. ein Hydraulikkolben) beispielsweise mit Strom, welcher vom Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul erzeugt wird, angetrieben wird. Damit kann das Windrad aus dem Rahmen auf eine grössere Höhe (z.B. über einem Dach) angehoben werden, wo ein höhere Windstärke vorliegen, wiederum um einen höheren Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erzielen.

[0009] In einer weiteren Ausführungsvariante ist das Windrad drehbar und/oder kippbar am Teleskoparm oder Teleskopmasten befestigt. Dadurch ist es wiederum möglich das Windrad entsprechend der gerade vorliegenden Windrichtung auszurichten, um einen hohen Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erreichen.

[0010] In einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung ist das Windrad mittels eines Kugelkopfgelenks am freien Ende des Teleskoparms oder Teleskopmasten befestigt, wobei das andere Ende des Teleskoparms oder Teleskopmasten am oder im Rahmen befestigt ist. Mittels des Kugelkopfgelenks kann das Windrad besonders einfach in horizontaler Richtung gedreht bzw. rotiert und gleichzeitig auch in vertikaler Richtung gekippt werden.

[0011] In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung ferner eine Windmesseinrichtung zur Bestimmung der Windrichtung und/oder Windgeschwindigkeit. Basierend auf der gemessenen Windrichtung wird das Windrad optimal ausgerichtet. In Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit kann ein Getriebe, welches zwischen dem Rotor und dem Generator zwischengeschaltet ist optimal eingestellt werden. Zudem kann auch festgestellt werden, wann der Wind stark genug bläst um überhaupt Strom mit dem Windrad erzeugen zu können. Ein Steuereinheit kann dann basierend auf der gemessenen Windrichtung und -geschwindigkeit sowie der Stärke der Sonneneinstrahlung (welche aufgrund der Strommenge, die vom Solarmodul erzeugt wird, bestimmt werden kann) entscheiden, ob sowohl das Solarmodul als auch das Windrad gleichzeitig betrieben, oder nur eines von beiden eingesetzt werden sollen.

[0012] In einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung weist das Windrad eine feststehende Leitwerkfläche, wie beispielsweise eine Finne bzw. Flosse, auf, welche zur Ausrichtung des Windrades in den Wind ausgeführt ist. Wenn die Flosse dem Wind ausgesetzt ist, wird dieser sie wegdrücken, bis sie genau in Windrichtung ausgerichtet ist. Da die Flosse fest mit dem Windrad verbunden ist, wird der Rotor, welcher senkrecht zur Flosse angeordnet ist, maximal in den Wind gestellt, womit der Wirkungsgrad der Vorrichtung wiederum optimiert wird.

[0013] In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung ferner eine Nachführeinrichtung zur Ausrichtung des Windrades in den Wind, wobei die Nachführeinrichtung insbesondere in Abhängigkeit der Windmesseinrichtung gesteuert wird.

[0014] In einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung ist der Durchmesser des Windrades kleiner als 1 m ist. Kleine Windräder z.B. auf Dächern oder Fassaden von Wohnhäusern angebracht werden. Zudem können mehrere kleine Windrädern z.B. mit einem Durchmesser von 30 cm in den Rahmen eingebaut werden.

[0015] So können beispielsweise in einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung das Windrad (oder die Windräder), insbesondere der Rotor des Windrades, in derselben Ebene angeordnet sein wie das Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul (oder die Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule). Bei einer solchen Ausführungsvariante muss das Windrad (oder die Windräder) nicht aus dem Rahmen aufgefahren werden.

[0016] So können beispielsweise in einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung mehrere Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule und mehrere Windräder matrixförmig im Rahmen angeordnet sein, beispielsweise wie folgt:

- eine lineare Aneinanderreihung von mehreren Solarmodulen bzw. Photovoltaikmodulen und parallel dazu angeordnet eine lineare Aneinanderreihung von mehreren Windrädern;
- eine lineare Aneinanderreihung von abwechselungsweise mindesten einem Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul gefolgt von mindestens einem Windrad;
- eine schachbrettartige Anordnung von Solarmodulen bzw. Photovoltaikmodulen und Windrädern, sodass die Anordnung der Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule und Windräder ein schachbrettartiges Muster bilden.

[0017] Auch bei diesen Ausführungsvarianten müssen die Windräder nicht aus dem Rahmen aufgefahren werden.

[0018] In einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung ist das Windrad derart am oder im Rahmen angeordnet ist, dass wenn die Vorrichtung für den Betrieb montiert ist, das Windrad oberhalb des Solarmoduls bzw. Photovoltaikmoduls respektive höher als das Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul liegt. Ebenfalls bei dieser Ausführungsvariante muss das Windrad nicht aus dem Rahmen aufgefahren werden. Es befindet sich lediglich im oder am oberen Teil des Rahmens und liegt somit erhöht, um vom Wind besser erfasst zu werden.

[0019] In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung ferner eine Montageeinrichtung, welche zur Montage der Vorrichtung auf einem Dach oder an einer Gebäudefassade ausgeführt ist, wobei die Montageeinrichtung insbesondere so ausgeführt ist, dass der Rahmen schwenkbar, insbesondere drehbar und/oder kippbar ist. Durch entsprechendes Schwenken und/oder Kippen des Rahmens und zusammen mit ihm der Solarmodule und Windräder können die Solarmodule auf die Sonne ausgerichtet und die Windräder in den Wind gestellt werden. Eine geeignete Steuerung kann dabei eine Ausrichtung des Rahmens ermitteln, bei welchem jeweils die Stromerzeugung maximiert wird.

[0020] An dieser Stelle sei angemerkt, dass Kombinationen der oben aufgeführten Ausführungsvarianten weitere, speziellere Ausführungsbeispiele ergeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Die erfindungsgemässe Vorrichtung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Hilfe von Zeichnungen näher erläutert.

[0022] Die beigefügten Figuren zeigen Folgendes:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine weitere schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung, welche ein Haus mit Strom versorgt;
- Fig. 3 eine seitliche Ansicht erstes Ausführungsbeispiels eines Windrades der erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 4 eine seitliche Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Windrades der erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 5 eine Ansicht von oben auf das erste Ausführungsbeispiel eines Windrades der erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung zweier weiterer Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Vorrichtung, bei welchen mehrere Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule und mehrere Windräder abwechselungsweise spaltenförmig angeordnet sind; und
- Fig. 7 eine schematische Darstellung zweier weiterer Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Vorrichtung, bei welchen mehrere Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule und mehrere Windräder abwechselungsweise reihenförmig angeordnet sind.

In den Figuren stehen gleiche Bezugszeichen für gleiche Elemente.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0023] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 zur Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenenergie und Windkraft. Im vorliegenden Beispiel besteht die Vorrichtung 1 aus einem Rahmen 4 in dem zwischen drei Reihen von je sieben Solarmodulen bzw. Photovoltaikmodulen 2 zwei Reihen von je sechs kleinen Windrädern 3 angeordnet sind. Die Vorrichtung 1 kann beispielsweise auf einem Hausdach, an einer Hausfassade oder freistehend neben einem Haus montiert sein. Die Windräder 3 können dabei planar im Rahmen 4 eingebaut sein, sodass die Rotoren 5 in der gleichen Ebene (oder parallel dazu in kleinem Abstand) wie die Solarmodule 2 liegen. Die Rotoren 5 der Windräder 3 haben z.B. einen Durchmesser im Bereich von 20 bis 50 cm. Alternative können die Windräder 3 aber auch aus dem Rahmen 4 ausgefahren werden, z.B. mittels eines Teleskoparms wie in Fig. 3 und 4 gezeigt (s. Ref. 6). Der von den Generatoren (nicht eingezeichnet) der Windräder 3 erzeugte Strom wird einem Batterieladegerät 10 zugeführt, welches Batterien 11 auflädt. Der Gleichstrom aus den Batterien 11 wird dann nach Bedarf bei niedriger Spannung über einen Wechselrichter 12 in Wechselstrom höherer Spannung (z.B. 220 V) umgewandelt und an Steckdosen 13 zur Verfügung gestellt. Der Gleichstrom, welcher von den Solarmodulen 2 erzeugt wird, wird im vorliegenden Beispiel direkt dem Wechselrichter 12 zugeführt. Mit Hilfe der Windmessenrichtung 8 (z.B. ein Anemometer) kann die Windrichtung und -geschwindigkeit bestimmt werden. So kann z.B. der ganze Rahmen 4 mittels einer entsprechenden Aus- respektive Nachführeinrichtung (nicht gezeichnet) derart gedreht und/oder gekippt werden, dass die Windräder möglich im Wind ausgerichtet sind. Mit Hilfe derselben Aus- respektive Nachführeinrichtung kann der Rahmen 4 fortlaufend so ausgerichtet werden, dass die Sonneneinstrahlung möglichst stark ist.

[0024] In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 schematisch dargestellt. In diesem Beispiel ist die Vorrichtung 1 vom Haus 17 getrennt montiert, z.B. im Garten aufgestellt. Dabei werden sowohl der erzeugte Solarstrom wie auch der Strom, welcher von den Generatoren der Windräder 3 produziert wird, über die Batterieladegeräte 10 * und 10 den Batterien 11 zugeführt. Die Batterien dienen als Zwischenspeicher respektive als Puffer, da die Solarmodule 2 ja nur bei Sonnenschein Strom produzieren können und die Windräder 3 auch nur dann Strom produzieren können, wenn ein genügend starker Wind vorhanden ist. Gleichstrom aus den Batterien 11 wird dann je nach Bedarf mit Hilfe des Wechselrichters 12 in haushaltsüblichen Wechselstrom umgewandelt, welcher via Steckdose 13 zur Verfügung gestellt wird. Dieser Wechselstrom kann beispielsweise auch genutzt werden um mit Hilfe eines Boilers 14 Wasser aufzuheizen oder die Batterien eines Elektrofahrzeugs 15 aufzuladen, aber auch um Lampen 16 im Haus 17 mit Strom zu versorgen.

[0025] Fig. 3 zeigt in einer seitlichen Ansicht ein erstes Beispiel eines aus dem Rahmen 4 ausfahrbaren Windrades 3. Dabei ist das Windrad 3 mittels eines Drehgelenkes wie beispielsweise einem Kugelkopfgelenkes 7 mit einem Teleskoparm bzw. -mästen 6 verbunden. Sobald eine Steuerungseinheit (nicht eingezeichnet) aufgrund der Messungen der Windmessenrichtung 8 feststellt, dass genügend Wind vorhanden ist, wird das Windrad 3 mit Hilfe des Teleskoparms 6, welcher am bzw. innerhalb des Rahmens fixiert ist, ausgefahren. Der Teleskoparm 6 kann hydraulisch angetrieben sein, wobei der Hydraulikkolben (nicht eingezeichnet) beispielsweise durch einen elektrischen Antrieb (nicht eingezeichnet) bewegt wird.

[0026] Der Strom für den Antrieb kann z.B. von den Solarmodulen 2 geliefert werden. Mit Hilfe des Drehgelenkes bzw. des Kugelkopfgelenkes 7 kann die Neigung des Rotors 5 des Windrades 3 eingestellt werden. Auch lässt sich der Rotor

5 drehen, um ihn optimal in den Wind zu stellen (s. Fig. 5, die eine Ansicht des Windrades 5 von oben zeigt). Das Drehen des Windrades 3 erfolgt entweder durch Drehung des Teleskoparms 6 oder mittels des Kugelkopfgelenkes 7.

[0027] Die Ausrichtung des Rotors in den Wind kann alternativ mit Hilfe einer Leitwerkfläche wie beispielsweise einer Finne bzw. Flosse 9 erreicht werden. Eine solche Nachführeinrichtung ist in Fig. 4 dargestellt. Hierbei wirkt die Windkraft auf die Flosse bis sie genau in der Windrichtung ausgerichtet ist.

[0028] Die Fig. 6a und 6b zeigt zwei mögliche matrixförmige Anordnungen der Solarmodule bzw. Photovoltaikmodule 2 für die erfindungsgemässe Vorrichtung 1. In Fig. 6a sind die Photovoltaikmodule 2 in drei vertikalen Spalten angeordnet, und dazwischen befinden sich jeweils sechs übereinanderliegende Windräder 3. Fig. 6b zeigt eine Alternative, wo die Vorrichtung 1 aus zwei vertikalen Spalten mit etwas grösseren Photovoltaikmodulen 2 und nur einer dazwischenliegenden Spalte mit sechs Windrädern 3 zusammensetzt.

[0029] Die Fig. 7a und 7b zeigen Anordnungen in denen die Photovoltaikmodule 2 und die Windräder 3 reihenförmig (d.h. horizontal aneinandergereiht) im Rahmen 4 der Vorrichtung 1 angeordnet sind.

[0030] Es sind auch Anordnungen denkbar, in denen die Photovoltaikmodule 2 und Windräder 3 in diagonalen Reihen abwechselungsweise angeordnet sind.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0031]

1	Stromerzeugungsvorrichtung
2	Solarmodul bzw. Photovoltaikmodul
3	Windrad
4	Rahmen
5	Rotor
6	Teleskoparm oder Teleskopmasten
7	Kugelkopfgelenk
8	Windmesseinrichtung
9	Leitwerkfläche, Finne bzw. Flosse (Nachführeinrichtung)
10, 10'	Batterieladegerät
11	Batterie/Akkumulator
12	Wechselrichter
13	Steckdose
14	Boiler
15	Elektrofahrzeug
16	Lampe
17	Haus, Gebäude

Patentansprüche

1. Eine Vorrichtung (1) zur Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenenergie und Windkraft umfassend:
 - mindestens ein Solarmodul (2) bzw. Photovoltaikmodul (2);
 - mindestens ein Windrad (3) mit einem Rotor (5) und einem Generator; und
 - ein Rahmen (4),
 wobei das mindestens eine Solarmodul (2) bzw. Photovoltaikmodul (2) im und das mindestens eine Windrad (3) im oder am Rahmen (4) angeordnet sind.
2. Die Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das Windrad (3) drehbar und/oder kippbar im oder am Rahmen (4) gelagert ist, insbesondere mittels eines oder zweier Drehlager, ferner insbesondere kardanisches im oder am Rahmen (4) aufgehängt ist.

3. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Windrad (3) ausfahrbar am bzw. im Rahmen (4) gelagert ist, insbesondere an einem Teleskoparm (6) oder Teleskopmasten (6) befestigt ist, ferner insbesondere der Teleskoparm (6) oder Teleskopmast (6) hydraulisch ausfahrbar ist.
4. Die Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei das Windrad (3) drehbar und/oder kippbar am Teleskoparm (6) oder Teleskopmasten (6) befestigt ist.
5. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei das Windrad (3) mittels eines Kugelkopfgelenks (7) am einen Ende des Teleskoparms (6) oder Teleskopmasten (6) befestigt ist.
6. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner umfassend eine Windmesseinrichtung (8) zur Bestimmung der Windrichtung und/oder Windgeschwindigkeit.
7. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner umfassend eine Nachführeinrichtung zur Ausrichtung des Windrades in den Wind, wobei die Nachführeinrichtung insbesondere in Abhängigkeit der Windmesseinrichtung steuerbar ist.
8. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Durchmesser des Windrades (3) kleiner als 1 m ist.
9. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Windrad (3), insbesondere der Rotor (4) des Windrades (4), in derselben Ebene liegt wie das Solarmodul (2) bzw. Photovoltaikmodul (2).
10. Die Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mehrere Solarmodule (2) bzw. Photovoltaikmodule (2) und mehrere Windräder (3) matrixförmig im Rahmen (4) angeordnet sind, beispielsweise wie folgt:
 - eine lineare Aneinanderreihung von mehreren Solarmodulen (2) bzw. Photovoltaikmodulen (2) und parallel dazu angeordnet eine lineare Aneinanderreihung von mehreren Windrädern (3);
 - eine lineare Aneinanderreihung von abwechselungsweise mindesten einem Solarmodul (2) bzw. Photovoltaikmodul (2) gefolgt von mindestens einem Windrad (3);
 - eine schachbrettartige Anordnung von Solarmodulen (2) bzw. Photovoltaikmodulen (2) und Windrädern (3).
11. Die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner umfassend eine Montageeinrichtung, welche zur Montage der Vorrichtung auf einem Dach oder an einer Gebäudefassade ausgeführt ist, wobei die Montageeinrichtung insbesondere so ausgeführt ist, dass der Rahmen schwenkbar, insbesondere drehbar und/oder kippbar ist.

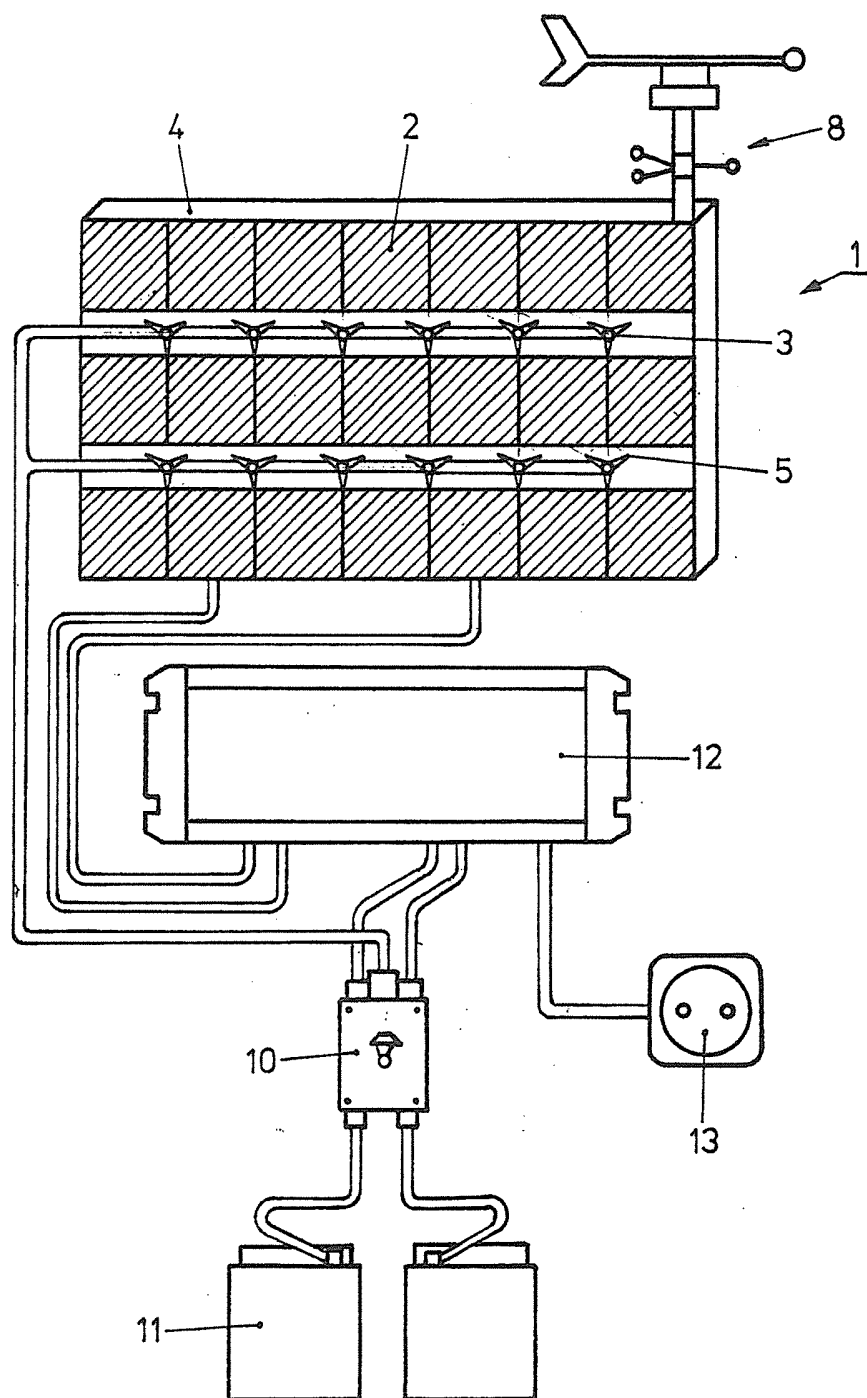


FIG.1

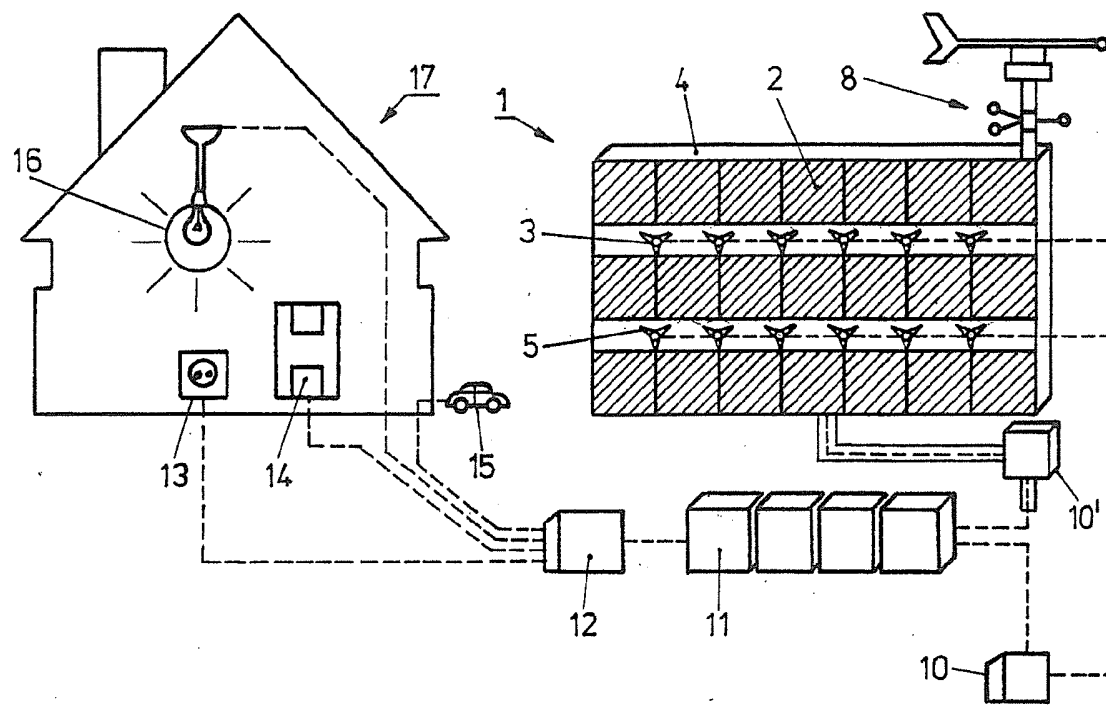


FIG.2

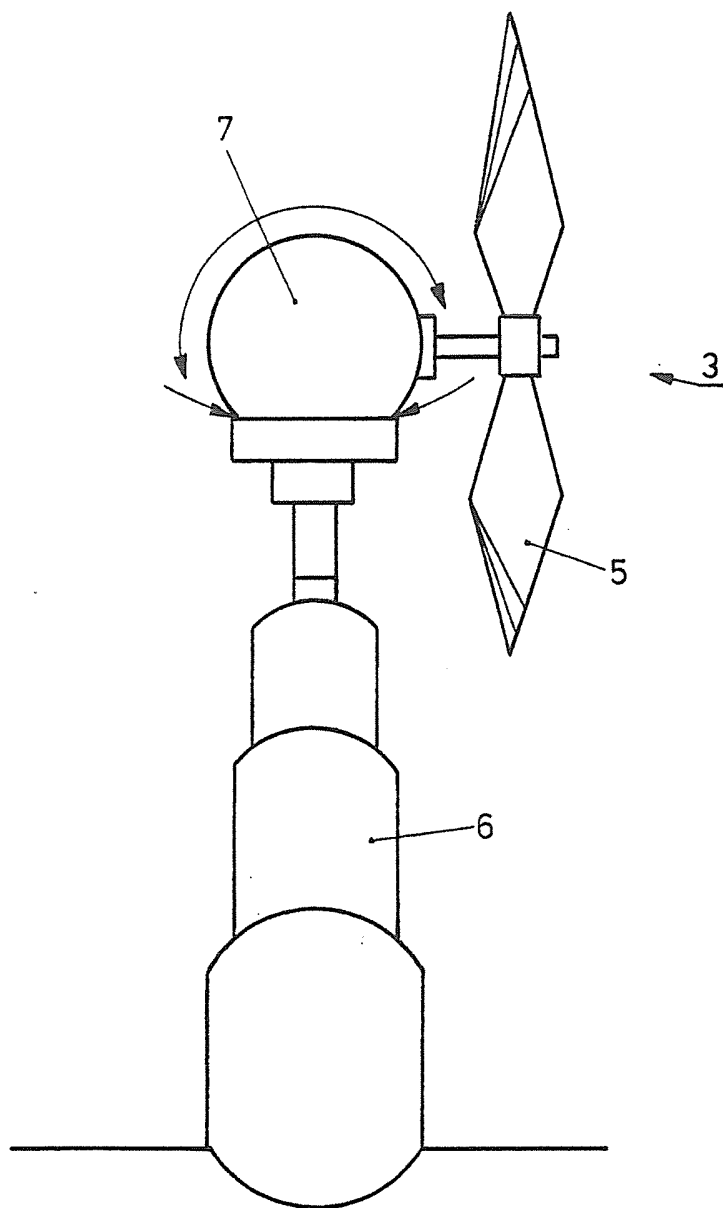


FIG.3

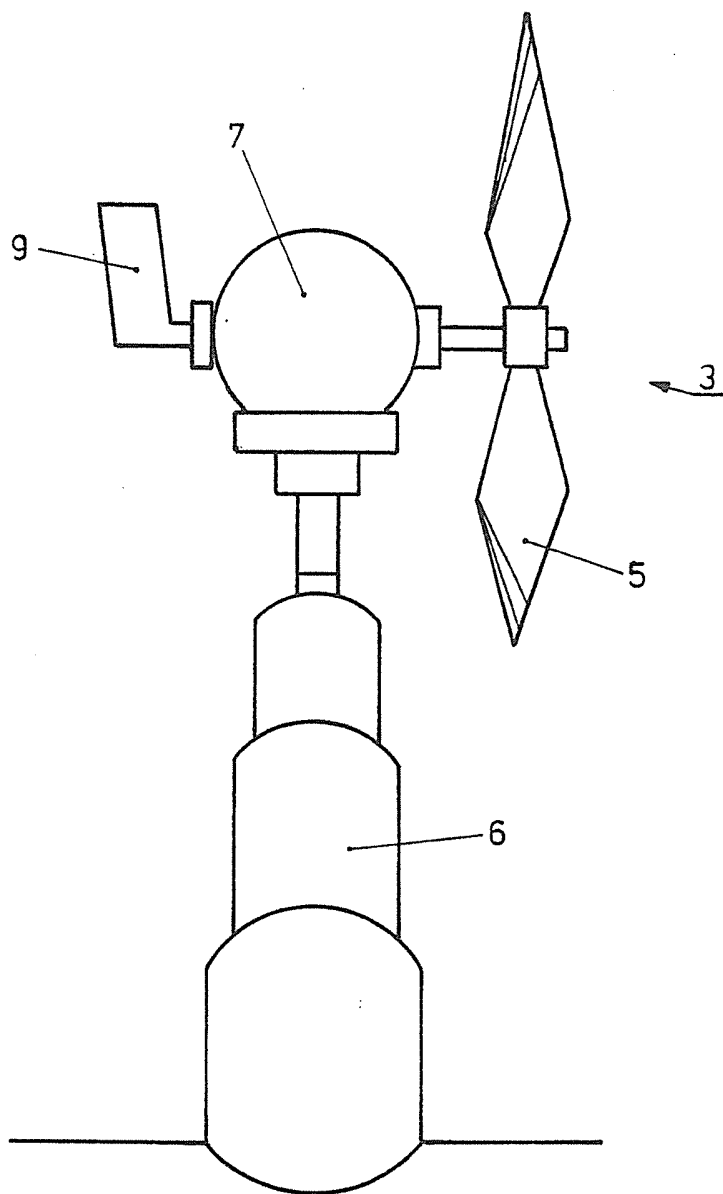


FIG. 4

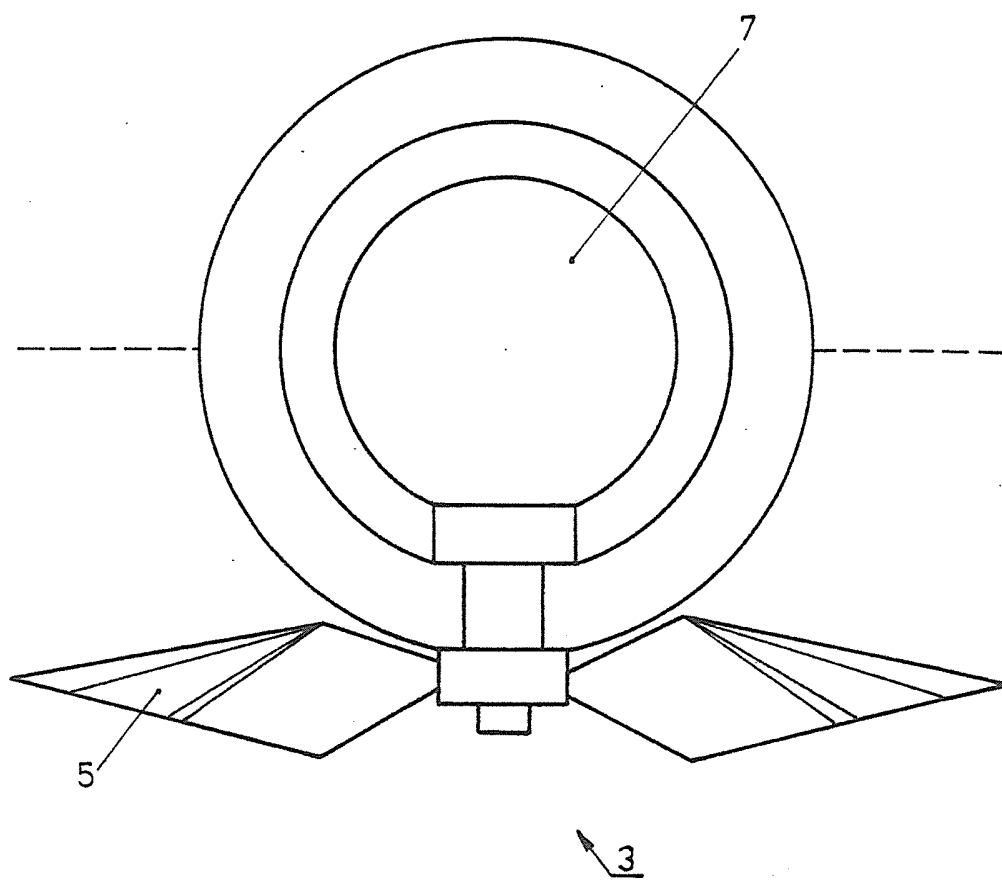
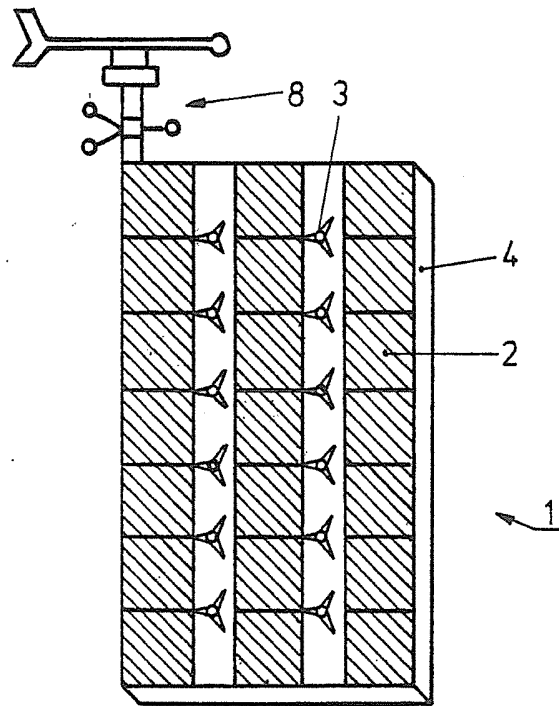


FIG.5

a)



b)

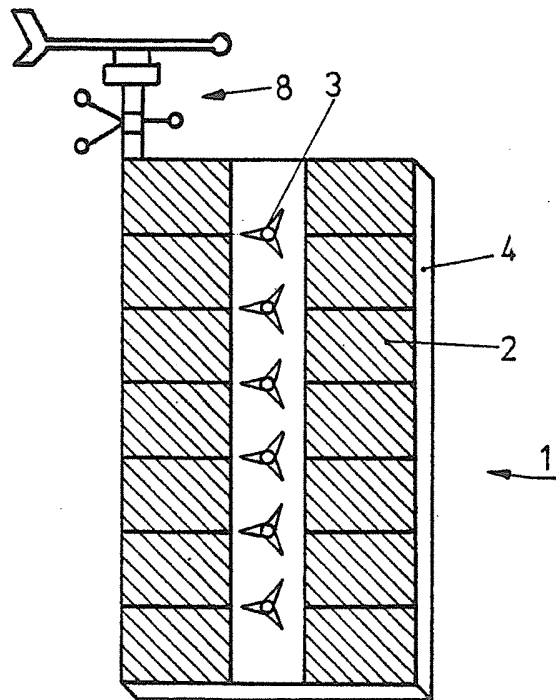


FIG.6

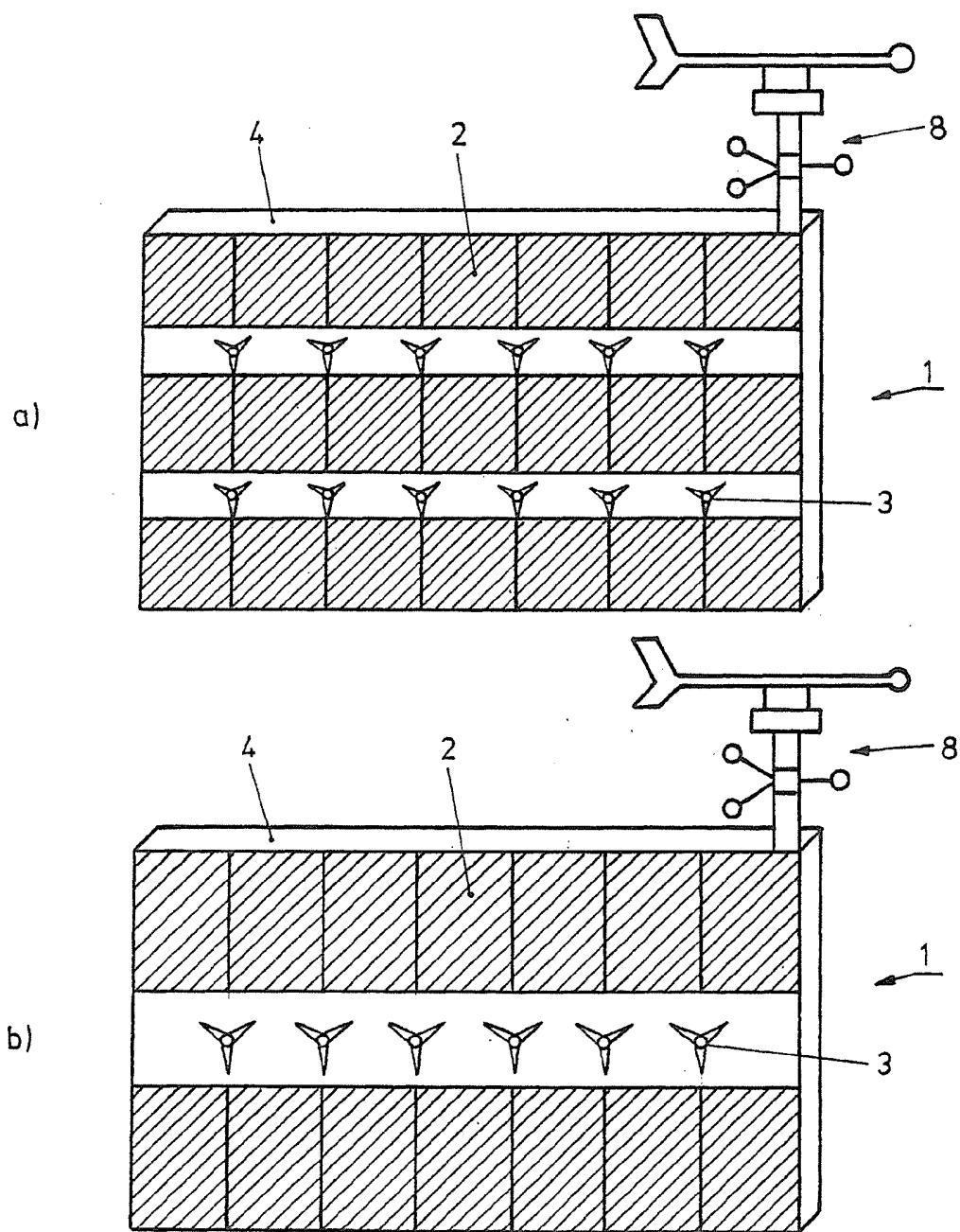


FIG.7