

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8098/2011 (51) Int. Cl. : **F21S 9/03** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 16.04.2010 **H01L 31/042** (2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2012 **H02N 6/00** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2012

(67) Umwandlung von A 628/2010

(56) Entgegenhaltungen:
US 2008289678 A1
US 2005274407 A1
US 2009196039 A1
US 2006007549 A1
JP 2000057826 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
RABOLD LUDWIG
8142 WUNDSCHUH (AT)

(54) **SOLARANLAGE MIT KÜNSTLICHER LICHTQUELLE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Solaranlage (1; 9; 14; 16; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) zur Abgabe elektrischer Energie von zumindest einem Solarmodul (2, 3, 4; 10; 12, 13; 25, 26; 32, 33, 34; 39), in dem Lichtenergie in elektrische Energie umgewandelt wird, wobei die erzeugte elektrische Energie von Anschlusskontakten (A1, A2) des Solarmoduls (2, 3, 4; 10; 12, 13; 25, 26; 32, 33, 34; 39) abgebar ist und wobei eine künstliche Lichtquelle (L; 11; 30; 41, 42, 43) vorgesehen ist und dass das zumindest eine Solarmodul (2, 3, 4; 10; 12, 13; 25, 26; 32, 33, 34; 39) die künstliche Lichtquelle (L; 11; 30; 41, 42, 43) zumindest teilweise umgebend angeordnet ist.

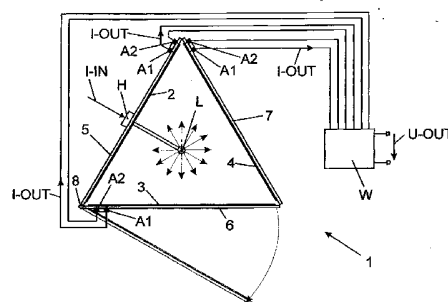


FIG. 1

Beschreibung

SOLARANLAGE MIT KÜNSTLICHER LICHTQUELLE

[0001] Die Erfindung betrifft eine Solaranlage zur Abgabe elektrischer Energie von zumindest einem Solarmodul, in dem Lichtenergie in elektrische Energie umgewandelt wird, wobei die erzeugte elektrische Energie von Anschlusskontakten des Solarmoduls abgebar ist.

[0002] Das Dokument DE 10 2008 003 286 A1 offenbart beispielhaft eine solche Solaranlage, in der ein oder mehrere Solarmodule beziehungsweise Photovoltaikmodule Lichtenergie in elektrische Energie umwandeln. Die Anschlusskontakte der einzelnen Solarmodule sind zusammen geschaltet und die von der Solaranlage erzeugte elektrische Energie wird an Anschlusskontakten der Solaranlage abgegeben. Das Dokument offenbart weiters eine Trägerstruktur für das Solarmodul, um das Solarmodul in einer stabilen Art und Weise zur Sonne als Lichtquelle ausrichten zu können.

[0003] Solche Solaranlagen sind seit längerer Zeit bekannt und werden vermehrt zur alternativen Stromerzeugung eingesetzt. Limitierender Faktor bei all diesen Solaranlagen ist die Anzahl der Sonnenstunden pro Tag beziehungsweise pro Jahr. Da dieser Wert auch sehr stark von der geographischen Lage der Solaranlage abhängt, werden sich Solaranlagen in südlichen Gebieten mit gleichmäßig guten Wetterverhältnissen wirtschaftlich besser rechnen. Aus diesem Grund werden Solaranlagen vermehrt in Wüstengebieten (z.B. in Afrika) geplant bzw. gebaut. Zur Nutzung dieses Solarstroms in Westeuropa müssen allerdings zusätzliche teure Starkstromleitungen von diesen Solaranlagen nach Westeuropa verlegt werden, was einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit solcher Solaranlagen hat.

[0004] Andererseits gibt es geographische Gebiete, in denen die Sonne relative wenig und unzuverlässig scheint, jedoch andere Energieträger ausreichend vorhanden sind. Diese anderen Energieträger können in Großkraftwerken, beispielsweise über ein Dampfturbinenkraftwerk, in elektrische Energie umgewandelt werden. Diese Stromerzeugung ist aber in nur dünn besiedelten Gebieten nicht wirtschaftlich durchführbar.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Solaranlage zu schaffen, die zuverlässig und autark kontinuierlich elektrische Energie erzeugt. Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Solaranlage eine künstliche Lichtquelle vorgesehen ist und dass das zumindest ein Solarmodul die künstliche Lichtquelle zumindest teilweise umgebend angeordnet ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird somit nicht das Sonnenlicht sondern ein künstlich erzeugtes Licht genutzt, um mit Solarmodulen, die in geeigneter Weise um die Lichtquelle angeordnet werden, elektrische Energie zu erzeugen. Als künstliche Lichtquelle kann hierbei beispielsweise ein Gaslicht, eine Magnesium-Lampe oder ganz allgemein eine Brennstofflampe mit flüssigem, festem oder gasförmigem Brennstoff verwendet werden. Hierbei kann ein lokal günstig vorhandener Energieträger, wie beispielsweise Gas oder Petroleum, zuverlässig und kontinuierlich in elektrische Energie umgewandelt werden. Da weltweit intensiv an der Verbesserung des Wirkungsgrades von Solarmodulen und von künstlichen Lichtquellen gearbeitet wird, kann davon ausgegangen werden, dass diese Art der Umwandlung der Energie von unterschiedlichen Energieträgern in elektrischen Strom immer effizienter durchführbar sein wird, wodurch die gewerbliche Anwendbarkeit dieser erfindungsgemäßen Solaranlage bereits heute gegeben ist und sich in Zukunft noch weiter verbessern wird.

[0007] Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass je nach Bedarf auch während 24 Stunden an sieben Tagen der Woche mit der Solaranlage elektrische Energie erzeugt werden kann. Da die Solaranlage nicht auf natürliches Licht angewiesen ist, kann die Solaranlage an einem von Umwelteinflüssen geschützten Ort aufgestellt werden, weshalb die Haltbarkeit und Standzeit der Solaranlage wesentlich länger als bei herkömmlichen Solaranlagen ist.

[0008] Ebenso kann eine elektrische Lichtquelle zum Erzeugen des künstlichen Lichts genutzt

werden, wobei die Wirtschaftlichkeit einer solchen Solaranlage vom Wirkungsgrad der elektrischen Lichtquelle und der Solarmodule abhängig ist. Aber selbst dann, wenn der Wirkungsgrad nicht ausreicht, um über das Gesamtsystem elektrische Energie zu erzeugen, kann es im Einzelfall vorteilhaft sein einen mit einer alternativen Energiequelle bei Bedarf erzeugten Strom nutzen zu können.

[0009] Wenn man sich für eine Solaranlage mit elektrischer Lichtquelle entschieden hat, dann ist es vorteilhaft beispielsweise eine handelsübliche Leuchtstoffröhre als Lichtquelle zu nutzen. Eine Leuchtstoffröhre kann bereits heute relativ energiesparend betrieben werden und ist durch ihre längliche Bauweise besonders gut in eine Solaranlage integrierbar.

[0010] Wenn man die erfindungsgemäße Solaranlage mit handelsüblichen Solarmodulen aufbaut, dann hat es sich als vorteilhaft erwiesen, drei plattenförmige beziehungsweise rechteckige Solarmodule als gleichseitiges Dreieck anzuordnen. Eine Leuchtstoffröhre wird im Zentrum des gleichseitigen Dreiecks, und somit äquidistant zu den drei Solarmodulen, über die Länge der Solarmodule angeordnet und leuchtet die lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule gleichmäßig aus. Auf diese Weise ist eine kostengünstige Solaranlage mit einem relativ hohen Wirkungsgrad erhalten.

[0011] Vorteilhaft ist es weiters, die Solarmodule an Modulhalterungen befestigt vorzusehen. Da sowohl die lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule als auch die künstliche Lichtquelle im Inneren des durch die Solarmodule gebildeten Hohlraums liegen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zumindest eine der Modulhalterungen mit einem Gelenk zu versehen, um den Hohlraum für Servicearbeiten öffnen zu können. Auf diese Weise kann über diese Serviceöffnung beispielsweise die Leuchtstoffröhre besonders leicht gewechselt oder die Brennstoffdüse einer Gaslampe als künstliche Lichtquelle einfach und gut gereinigt werden. Ebenso können über die Serviceöffnung die Solarmodule oder spiegelnde Flächen der Solaranlage von Staub gereinigt werden, um einen gleichmäßig hohen Wirkungsgrad zu erhalten.

[0012] Da die künstliche Lichtquelle zumeist neben dem Licht auch Wärme abgibt, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Belüftung der Solarmodule vorzusehen. Besonders vorteilhaft ist es hierbei Abstandshalter bei den Modulhalterungen vorzusehen, die zwischen Fußboden und Solarmodul oder zwischen den Solarmodulen einen Spalt für die natürliche thermische Konvektion freihalten. Aufgrund der natürlichen Konvektion kann auf einen Ventilator für den Luftaustausch verzichtet werden.

[0013] Durch das Vorsehen eines Wechselrichters, der die von der Solaranlage erzeugte elektrische Energie in eine dem lokalen Energieversorgungsnetz angepasste Netzspannung umwandelt, ist der Vorteil erhalten, dass die erzeugte Energie zum Betrieb der Solaranlage genutzt werden kann und/oder in das lokale Energieversorgungsnetz eingespeist werden kann. Der Vorteil dieser Überschusseinspeisung liegt darin, dass zum Betrieb der Solaranlage benötigte Energie zumindest zum Teil durch die von der Solaranlage erzeugte elektrische Energie abgedeckt wird, wodurch geringere Zahlungen an den Energieversorger anfallen. Da die Energieversorger mehr und mehr auf alternative Energiequellen umsteigen wollen und müssen, kann der mit einer Solaranlage erzeugte Strom besonders gut und teuer verkauft werden.

[0014] Die Form der erfindungsgemäßen Solaranlage ist dadurch bestimmt, die lichtempfindliche Fläche des oder der Solarmodule möglichst nahe an die künstliche Lichtquelle zu bringen. Aber auch andere Gesichtspunkte können einen Einfluss auf die Form beziehungsweise Anordnung der Solarmodule in der Solaranlage haben. Bei einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle bietet sich ein kugelförmiges Solarmodul an, um eine möglichst hohen Wirkungsgrad zu erzielen. Bei einer länglichen Lichtquelle würde sich ein röhrenförmiges Solarmodul als besonders effizient anbieten. Da die Herstellungskosten eines kugelförmigen oder röhrenförmigen Solarmoduls derzeit noch relativ hoch sind, hat es sich derzeit als vorteilhaft erwiesen, handelsübliche platten- beziehungsweise rechteckförmige Solarmodule in Form eines gleichseitigen Dreiecks, eines Quadrats oder Rechtecks oder regelmäßigen Polygons mit fünf oder mehr Seiten anzuordnen.

[0015] Um den Wirkungsgrad der Solaranlage weiter zu steigern, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zu Zeiten, wenn die Sonne scheint, natürliches Licht in das Solarmodul einzukoppeln und während dieser Zeit auf die künstliche Lichtquelle zu verzichten. Das Einkoppeln des natürlichen Lichts kann beispielsweise durch Spiegel oder Lichtleiter erfolgen.

[0016] Als besonders vorteilhaft hat sich weiters erwiesen, die Solaranlage als Beleuchtungskörper zu nutzen oder Beleuchtungskörper des täglichen Lebens als Solaranlage zu nutzen. Hierfür wird ein Teil des von der künstlichen Lichtquelle erzeugten Lichts aus der Solaranlage zur Beleuchtung ausgekoppelt. So könnte beispielsweise anstatt des Reflektors einer herkömmlichen Leuchtstoffröhren-Lichtleiste ein oder mehrere Solarmodule vorgesehen sein, um zumindest einen Teil des Energieverbrauchs der Leuchtstoffröhre durch Nutzung des zur Beleuchtung nicht benötigten Lichts der Leuchtstoffröhre rückzugewinnen.

[0017] Weiters hat sich als vorteilhaft erwiesen, die künstliche Lichtquelle nur teilweise mit Solarmodulen zu umgeben und freibleibende Umgebungsbereiche mit Spiegeln oder semispiegelnden Flächen zu versehen. Mit den Spiegeln kann Licht der künstlichen Lichtquelle auf Randbereiche der Solarmodule gespiegelt werden, die durch das direkte Licht der künstlichen Lichtquelle nur schwach ausgeleuchtet werden. Hierdurch kann der Wirkungsgrad der Solaranlage deutlich gesteigert werden.

[0018] Als Solarmodul wird in weiterer Folge stets ein Generator bzw. Photovoltaikmodul bezeichnet, das in der Lage ist, Licht in elektrische Energie umzuwandeln. Als Solaranlage wird in weiterer Folge eine Einheit bezeichnet, die ein oder mehrere Solarmodule aufweist und von der die von den Solarmodulen erzeugte elektrische Energie entweder direkt in Akkumulatoren speicherbar ist oder über einen Wechselrichter an ein Energieversorgungsnetz abgebar ist. Als Solarkraftwerk wird in weiterer Folge ein Zusammenschluss von zwei oder mehreren Solaranlagen bezeichnet.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen erfindungsgemäßer Solaranlagen werden im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0020] Figur 1 zeigt eine Solaranlage mit drei Solarmodulen in einer Draufsicht.

[0021] Figur 2 zeigt die Solaranlage gemäß Figur 1 in einer Seitenansicht.

[0022] Figur 3 zeigt symbolisch unterschiedliche röhrenförmige Solaranlagen.

[0023] Figur 4 zeigt symbolisch drei unterschiedliche polygonförmige Solaranlagen.

[0024] Figur 5 zeigt symbolisch eine quaderförmige, eine sternförmige und eine doppelröhriige Solaranlage mit mehreren künstlichen Lichtquellen.

[0025] Figur 6 zeigt zwei weitere Ausführungsvarianten erfindungsgemäßer Solaranlagen mit plattenförmigen Solarmodulen und/oder Spiegeln.

[0026] Figur 7 zeigt zwei weitere Ausführungsvarianten erfindungsgemäßer Solaranlagen mit bogenförmigen Solarmodulen und/oder Spiegeln.

[0027] Figur 9 zeigt einen Beleuchtungskörper, der zusätzlich als Solaranlage genutzt wird.

[0028] Figur 10 zeigt ein Solarkraftwerk mit fünf liegend angeordneten Solaranlagen.

[0029] Figur 1 zeigt eine Solaranlage 1 mit drei Solarmodulen 2, 3 und 4 in einer Draufsicht, die in Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind. In Figur 2 ist die Solaranlage 1 gemäß Figur 1 in einer Seitenansicht dargestellt, wobei der Blickwinkel entlang dem Solarmodul 2 gewählt wurde. Die Solarmodule 2, 3 und 4 sind am Markt erhältliche handelsübliche Solarmodule und gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 mit einer Breite von 0,8 Metern und einer Länge von 1,6 Metern ähnlich einem Turm stehend angeordnet. Die Solarmodule 2, 3 und 4 sind je an einer Modulhalterung 5, 6 und 7 befestigt, um die nötige Stabilität und Festigkeit aufzuweisen. Die Modulhalterungen 5, 6 und 7 sind durch eine Metallkonstruktion ausgeführt, wobei auch eine Profilkonstruktion aus Kunststoff oder einem anderen Material wie Holz realisierbar wäre.

[0030] Der Modulhalter 6 weist ein Gelenk 8 an der Längskante des Solarmoduls 3 auf, um das Solarmodul 3 wie eine Türe nach außen aufschwenken zu können. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass der durch die Solarmodule 2, 3 und 4 gebildete Turm, insbesondere für Servicearbeiten, geöffnet werden kann.

[0031] Die Modulhalter 5, 6 und 7 weisen als Abstandshalter zum Fußboden hin je Modulhalter 5, 6 und 7 zwei Modulhalterfüße F auf, die eine Länge von 0,1 Meter aufweisen. Durch das Vorsehen der Modulhalterfüße F entstehen Belüftungsschlitze zwischen dem Fußboden und den Modulhaltern 5, 6 und 7, wodurch von unten kühle Luft in den Turm gelangt. Da in dem Turm aufgewärmte Luft oben frei aus dem Turm herausströmen kann entsteht durch die Belüftungsschlitze am Fußboden eine natürliche Konvektion, die die Solaranlage 1 kühlt. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass auf eine Kühlung der Solaranlage 1 mittels spezieller Ventilation verzichtet werden kann, wodurch der Wirkungsgrad der Solaranlage 1 gesteigert wird.

[0032] Jedes der Solarmodule 2, 3 und 4 weist Anschlusskontakte A1 und A2 auf, an denen die von den Solarmodulen 2, 3 und 4 erzeugte elektrische Energie als Gleichstrom I-OUT mit einer Gleichspannung von 12 Volt an einen Wechselrichter W abgebar ist. In dem Wechselrichter W wird die Gleichspannung U und der Gleichstrom I in eine an das lokale Energieversorgungsnetz angepasste Netzspannung U-OUT von 240 Volt Wechselspannung mit 50 Herz Netzfrequenz gewandelt. Die erzeugte elektrische Energie kann somit in ein Hausstromnetz oder in das lokale Energienetz zur Versorgung mehrerer Häuser oder einer ganzen Region eingespeist werden.

[0033] Die Solaranlage 1 weist nunmehr eine künstliche Lichtquelle auf, die durch eine Leuchtstoffröhre L gebildet ist, die in einer Leuchtstoffröhrenhalterung H vorgesehen ist und die über einen Eingangsstrom I-IN mit Energie versorgt wird. Die Leuchtstoffröhre L weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Länge von 1,5 Metern auf und ist im Zentrum des durch die drei Solarmodule 2, 3 und 4 gebildeten gleichseitigen Dreiecks angebracht, weshalb sie äquidistant zu den lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule 1, 2 und 3 liegt und diese gleichmäßig bestrahlt. Durch diese Anordnung der künstlichen Lichtquelle in der Mitte der Solarmodule ist ein relativ hoher Wirkungsgrad der gesamten Solaranlage 1 erhalten.

[0034] Der Wirkungsgrad wird bei einer solchen Solaranlage berechnet, indem die von der Solaranlage abgegebene elektrische Leistung durch die der Solaranlage und hierbei der künstlichen Lichtquelle zugeführte elektrische Leistung dividiert wird. Auch, wenn dem Wirkungsgrad durch Naturgesetze gewisse Grenzen gesetzt sind, kann doch ein zum Betrieb der Solaranlage interessanter Wirkungsgrad erzielt werden. Insbesondere können auch Förderungen für alternative Energiequellen und der in Relation höhere Strompreis aus alternativen Energiequellen und andere gesellschaftspolitische Randbedingungen zur Wirtschaftlichkeit der Solaranlage positiv beitragen.

[0035] Besonders vorteilhaft an der Solaranlage 1 ist, dass zu beliebigen Zeiten, also auch insbesondere während der Nacht oder der sonnenarmen Wintermonate, Solarstrom kontinuierlich erzeugt werden kann. Die Solaranlage 1 kann in einem Keller oder am Dachboden geschützt vor Umwelteinflüssen aufgestellt werden, weshalb eine sehr lange Nutzungsdauer gewährleistet ist. Über die offenbare Modulhalterung 6 kann die Leuchtstoffröhre L ausgetauscht werden oder es können andere Servicearbeiten, wie das Abstauben der Solarmodule 2, 3 und 4, durchgeführt werden. Die von der Leuchtstoffröhre L erzeugte Wärmeenergie wird mittels der vorstehend beschriebenen thermischen Konvektion aus dem Turm abgeleitet, ohne dass hierfür Energie aufgewendet werden müsste.

[0036] Da handelsübliche Solarmodule 2, 3 und 4 in der Solaranlage 1 verbaut wurden, ist die Solaranlage 1 besonders kostengünstig herstellbar. Durch das Vorsehen des Wechselrichters kann die mit einer alternativen Energiequelle erzeugte elektrische Energie als Inselanlage für ein einzelnes Haus genutzt werden, wobei die erzeugte elektrische Energie auch mittels eines Ladegeräts in Akkumulatoren gespeichert werden kann. Ebenso kann die in dem Haus nicht benötigte Energie von dem Wechselrichter als Voll- oder Überschuss-Einspeisesystem in ein kleines Energienetz oder auch in einen großen Energieverbund eingespeist werden. Die Verkabelung der Solaranlage 1 ist auf der Außenseite der Modulhalterungen 5, 6 und 7 vorgesehen,

weshalb diese einerseits die lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule 2, 3 und 4 nicht beschattet und andererseits für Servicearbeiten gut zugänglich ist.

[0037] In den Figuren 3, 4 und 5 sind symbolisch und beispielhaft weitere mögliche Anordnungen einer beziehungsweise mehrerer künstlicher Lichtquellen dargestellt, die von zumindest einem Solarmodul umgeben sind. In diesen Figuren sind die Modulhalterungen für die Solarmodule nicht gesondert dargestellt. In Figur 3 links ist eine Solaranlage 9 dargestellt, die durch ein zu einer Röhre zusammengerolltes flexibles Solarmodul 10 und durch eine in deren Mittelachse vorgesehene künstliche Lichtquelle 11 gebildet ist, wobei die künstliche Lichtquelle über die Länge der Röhre vorgesehen ist. Die künstliche Lichtquelle 11 könnte beispielsweise durch eine Rinne gebildet sein, in der flüssiger Brennstoff abbrennt. Da es hierdurch zu einer Verrußung des Solarmoduls 10 kommen kann, ist es vorteilhafter eine künstliche Lichtquelle 11 vorzusehen, die keine oder nur sehr geringe Abfallstoffe produziert. Dem Fachmann sind künstliche Lichtquellen bekannt, die beispielsweise auf Basis einer chemischen Reaktion über einen langen Zeitraum gleichmäßig leuchten. Besonders einfach und sauber sind künstliche Lichtquellen vorsehbar, die mit elektrischer Energie gespeist werden. Hierbei sind dem Fachmann beispielsweise Leuchtstoffröhren, LEDs, Energiesparlampen und Entladungsröhren bekannt.

[0038] In Figur 3 in der Mitte ist eine aus zwei rinnenförmigen Solarmodulen 12 und 13 zusammengesetzte Solaranlage 14 dargestellt, die über ein Gelenk 15 an einer Längskante verbunden sind. Durch das Vorsehen des Gelenks 15 ist erreicht, dass die Solaranlage 14 für Servicearbeiten aufgeklappt werden kann. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wäre anstatt des Solarmoduls 13 ein rinnenförmiger Spiegel vorgesehen, von dem das von der künstlichen Lichtquelle abgegebene Licht auf das Solarmodul 12 gespiegelt wird. Da Solarmodule teurer als Spiegel sind, wäre eine solche Ausführungsvariante kostengünstiger herstellbar und trotzdem würde das gesamte von der künstlichen Lichtquelle abgegebene Licht zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt werden. In Figur 3 rechts ist eine Solaranlage 16 dargestellt, die aus vier rinnenförmigen Solarmodulen zusammengesetzt ist, von denen eines über ein Gelenk 17 offenbar ausgebildet ist.

[0039] In der Figur 4 sind symbolisch drei weitere Solaranlagen dargestellt, wobei eine Solaranlage 18 durch ein Polygon mit fünf Solarmodulen, eine Solaranlage 19 durch ein Polygon mit sechs Solarmodulen und eine Solaranlage 20 durch ein Polygon mit zehn Solarmodulen gebildet ist. Auch diese drei Solaranlagen 18, 19 und 20 weisen den Vorteil auf, dass handelsübliche Solarmodule zu diesen Formen kombinierbar sind, weshalb die Herstellungskosten relativ niedrig sind. Umso mehr Solarmodule in dem Polygon der Solaranlage vorgesehen sind, desto gleichmäßiger wird die gesamte Fläche der einzelnen Solarmodule beleuchtet, wodurch der Wirkungsgrad weiter gesteigert werden kann. Auch bei diesen Ausführungsvarianten könnten einzelne Solarmodule durch Spiegel oder zumindest teilweise spiegelnde Flächen ersetzt werden.

[0040] In der Figur 5 sind drei weitere Solaranlagen symbolisch dargestellt, um zu zeigen, dass auch mehrere künstliche Lichtquellen in einer Solaranlage vorgesehen sein können und dass der Anordnung der Solarmodule technisch und wirtschaftlich keine Grenzen gesetzt sind. In einer quaderförmigen Solaranlage 21 sind zwei künstliche Lichtquellen vorgesehen, um einen möglichst gleichmäßigen und geringen Abstand der Lichtquellen zu den lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule zu gewährleisten. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da die Lichtenergie mit dem Abstand von der Lichtquelle stark abnimmt und ein zu großer Abstand der künstlichen Lichtquelle von der lichtempfindlichen Fläche des Solarmoduls einen deutlich verringerten Wirkungsgrad der Solaranlage zur Folge hätte.

[0041] Weiters ist in Figur 5 eine Solaranlage 22 dargestellt, bei der Solarmodule in Form eines Sterns angeordnet sind und insgesamt fünf elektrische Lichtquellen künstliches Licht zur Erzeugung von Strom erzeugen. Eine Solaranlage 23 ist durch zwei röhrenförmige Solarmodule gebildet, die in ihrer Mittelachse jeweils eine künstliche Lichtquelle aufweisen. Anhand dieser Beispiele ist klar ersichtlich, dass eine Vielzahl an weiteren möglichen Anordnungen von künstlichen Lichtquellen, die jeweils von einem oder mehreren Solarmodulen umgeben sind, im

Umfang und Bereich der Erfindung liegen. Bei alternativen Ausführungsvarianten zu den in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsvarianten könnten einzelne der Solarmodule der Solaranlagen 9 bis 23 durch Spiegel ersetzt werden, wobei zumindest ein die künstliche Lichtquelle teilweise umgebendes Solarmodul immer vorgesehen sein muss. In all diesen Ausführungsvarianten könnten jeweils eine oder mehrere künstliche Lichtquellen vorgesehen sein.

[0042] In der Figur 6 links ist eine Solaranlage 24 dargestellt, die zwei plattenförmige Solarmodule 25 und 26 sowie zwei konvexe Spiegel 27 und 28 aufweist, wobei der Spiegel 27 über ein Gelenk 29 offenbar ausgebildet ist. Das von der LED-Lichtleiste 30 abgegebene künstliche Licht wird über die Spiegel 27 und 28 auf die Randbereiche der Solarmodule 25 und 26 reflektiert, die einen größeren Abstand zu der LED-Lichtleiste 30 aufweisen als die Mittenbereiche der Solarmodule 25 und 26. Hierdurch wird die gesamte lichtempfindliche Fläche der Solarmodule 25 und 26 effektiv zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt.

[0043] In der Figur 6 rechts ist eine Solaranlage 31 dargestellt, die drei plattenförmige Solarmodule 32, 33 und 34 aufweist, wobei ein Teil des Umgebungsbereiches um die künstliche Lichtquelle frei gehalten ist, um Licht aus der Solaranlage 31 auszukoppeln. Die Solaranlage 31 kann folglich als Beleuchtungskörper verwendet werden, um beispielsweise einen Raum, einen Tisch oder ein anderes Objekt zu beleuchten. Hierdurch ist der Vorteil der Funktionalität als Solaranlage und als Beleuchtungskörper erhalten. Auch bei dieser Ausführungsvariante ist ein Gelenk 35 zum Öffnen des Solarmoduls 32 vorgesehen.

[0044] In der Figur 7 sind zwei weitere Solaranlagen 36 und 37 dargestellt, wobei einzelne der die künstliche Lichtquelle umgebende Bereiche durch Solarmodule und die restlichen Umgebungsbereiche durch Spiegel abgedeckt sind. Bei einer weiteren Ausführungsvariante könnte auch eine semi-spiegelnde Fläche vorgesehen sein, die das künstliche Licht teilweise durchlässt und teilweise zurück spiegelt. Das durch die semi-spiegelnde Fläche durchgelassene und somit aus dem Solarmodul ausgekoppelte Licht könnte wiederum zur Beleuchtung verwendet werden.

[0045] In Figur 8 ist ein Beleuchtungskörper 38 dargestellt, der ein plattenförmiges Solarmodul 39 aufweist, auf dessen lichtempfindlicher Fläche drei Leuchtstoffröhren-Lichtleisten 40, 41 und 42 mit Reflektoren 43 aufgesetzt sind. Unter der Leuchtstoffröhren-Lichtleiste 40, 41 und 42 befindliche Objekte werden von dem Beleuchtungskörper 38 beleuchtet, und mit dem Solarmodul 39 wird zusätzlich elektrische Energie erzeugt. Dieser Beleuchtungskörper 38 könnte vorteilhafterweise entsprechend den Einbaumaßen einer Abhängendecke dimensioniert werden und als Standardmodul Anwendung finden.

[0046] Anhand der Figuren 1 und 2 ist die Solaranlage 1 beschrieben worden, bei der drei Solarmodule ähnlich einem Turm stehend angeordnet sind. In Figur 9 ist ein Solarkraftwerk 44 dargestellt, das fünf Solaranlagen 45, 46, 47, 48 und 49 aufweist, die jeweils ebenfalls drei Solarmodule in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet aufweisen. Die Solaranlagen 45, 46, 47, 48 und 49 des Solarkraftwerks 44 sind allerdings liegende angeordnet und können somit Platz sparend in beispielsweise einem Kellerraum nebeneinander angeordnet werden. Weiters könnten auch mehrere Solarkraftwerke 44 in Reihen übereinander und nebeneinander angeordnet werden, um ein kompaktes Kraftwerk zur Erzeugung elektrischer Energie zu bilden.

[0047] Die Modulhalterungen der Solarmodule des Solarkraftwerks 44 weisen - in der Figur 9 nicht dargestellte - Belüftungsöffnungen jeweils zwischen den Solarmodulen auf, um eine natürliche Konvektion und somit Kühlung der Solaranlagen zu ermöglichen, wobei auf elektrisch betriebene Ventilatoren verzichtet werden kann.

[0048] Gemäß einem weiteren in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird über einen oder mehrere Lichtleiter oder einen oder mehrere Spiegel das Sonnen- oder zumindest Tageslicht in die Solaranlage eingekoppelt. Auf diese Weise ist der Vorteil erhalten, dass während Zeitbereichen zu denen die Sonne scheint oder es zumindest hell ist, das natürliche Licht zusätzlich ausgenutzt werden kann, um elektrische Energie zu erzeugen. Je nach Helligkeit des eingekoppelten natürlichen Lichts kann dann die künstliche Lichtquelle

nur schwächer künstliches Licht abgeben oder gar zur Gänze ausgeschaltet werden. Hierdurch kann der Wirkungsgrad der Solaranlage weiter gesteigert werden.

[0049] Besonders vorteilhaft ist es weiters mehrere Solaranlagen zu einem Solarkraftwerk zusammen zu schließen. Auf diese Weise kann eine praktisch beliebig große elektrische Energie, insbesondere zu Zeiten zu denen der Strombedarf Spitzenwerte aufweist, erzeugt werden.

[0050] Es kann erwähnt werden, dass beispielsweise ein Solarmodul beziehungsweise Photovoltaikmodul von der Firma Sanyo mit der Typenbezeichnung HIP 210 derzeit am Markt erhältlich ist. Dieses Solarmodul weist eine Nennleistung von 210 Wp. Eine handelsübliche Leuchtstoffröhre (Sylvania FHO 49W/840) weist beispielsweise einen Energieverbrauch von 49 Watt bei Abgabe von 4.900 Lumen auf.

[0051] Es kann erwähnt werden, dass der Wirkungsgrad der Solaranlage gesteigert werden kann, umso mehr von dem von der künstlichen Lichtquelle abgegebenen Licht auf die lichtempfindliche Fläche des Solarmoduls fällt. Aus diesem Grund könnte beispielsweise bei der Anordnung der Solarmodule als Turm in der Form eines gleichseitigen Dreiecks auch jeweils ein weiteres Solarmodul oder ein Spiegel oder eine semi-spiegelnde Fläche an der Boden- und der Deckfläche vorgesehen sein.

[0052] Es kann erwähnt werden, dass die Längenangaben der Abstandshalter, der Leuchtstoffröhren und Solarmodule und Spannungsangaben der Ausgangsspannung der Solarmodule und der Spannung des Energieversorgungsnetzes in der Beschreibung nur beispielhaft erwähnt sind. Dem Fachmann sind eine Vielzahl anders dimensionierter Bauteile mit vergleichbarer technischer Funktion bekannt die in der erfindungsgemäßen Solaranlage verwendbar sind.

[0053] Es kann erwähnt werden, dass sowohl die Flächen der Spiegel oder semi-spiegelnden Flächen als auch die lichtempfindlichen Flächen der Solarmodule beliebige Formen und Wölbungen aufweisen können.

[0054] Es kann erwähnt werden, dass bei allen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen Wechselrichter und gegebenenfalls zur Zwischenspeicherung der erzeugten elektrischen Energie eine Batterie dem Wechselrichter vorgeschaltet vorgesehen sein kann.

Ansprüche

1. Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) zur Abgabe elektrischer Energie von zumindest einem Solarmodul (2, 3, 4; 25, 26; 32, 33, 34; 39), in dem Lichtenergie in elektrische Energie umgewandelt wird, wobei die erzeugte elektrische Energie von Anschlusskontakten (A1, A2) des Solarmoduls (2, 3, 4; 25, 26; 32, 33, 34; 39) abgebar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine künstliche Lichtquelle (L; 11; 30; 40, 41, 42) vorgesehen ist, die durch eine elektrische Lichtquelle (L; 30; 40, 41, 42), insbesondere durch eine Leuchtstoffröhre (L; 40, 41, 42), gebildet ist und, dass das zumindest eine Solarmodul (2, 3, 4; 26; 32, 33, 34; 39) plattenförmig ausgebildet und die künstliche Lichtquelle (L; 11; 30; 40, 41, 42) zumindest teilweise umgebend angeordnet ist und, dass jedes der Solarmodule (2, 3, 4; 26; 32, 33, 34; 39) auf einer Modulhalterung (5, 6, 7) befestigt ist, wobei zumindest eine Modulhalterung (6) der Solaranlage ein Gelenk (8; 29; 35) zum Öffnen der Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) aufweist, um Servicearbeiten an dem Solarmodul oder der Lichtquelle durchführen zu können.
2. Solaranlage (1; 45 bis 49) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass drei plattenförmige Solarmodule (2, 3, 4) als gleichseitiges Dreieck angeordnet vorgesehen sind und, dass die künstliche Lichtquelle (L) im Wesentlichen äquidistant im Zentrum des gleichseitigen Dreiecks angeordnet vorgesehen ist.
3. Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Modulhalterungen (5, 6, 7) Belüftungsöffnungen (F) gewährleisten, die eine Belüftung der Solaranlage (1; 9; 14; 16; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49), insbesondere durch natürliche Konvektion, sicherstellen.

4. Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wechselrichter (W) vorgesehen ist, der an die Anschlusskontakte (A1, A2) des zumindest einen Solarmoduls (2, 3, 4; 25, 26; 32, 33, 34; 39) angeschlossen ist und von dem eine dem lokalen Energieversorgungsnetz angepasste Netzspannung (U-OUT) abgebar ist.
5. Solaranlage (45, 46, 47, 48, 49) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Solaranlagen (45, 46, 47, 48, 49) zu einem Solar kraftwerk (44) zusammengeschlossen sind.
6. Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solarmodule die künstliche Lichtquelle in Form eines eine quadratische oder rechteckförmige (21) Grundfläche aufweisenden Quaders zumindest teilweise umgeben.
7. Solaranlage gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich natürliches Licht in die Solaranlage einkoppelbar ist.
8. Solaranlage (31; 38) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solaranlage (31; 38) als Beleuchtungskörper verwendbar ist, wobei ein Teil des von der künstlichen Lichtquelle (40, 41, 42) erzeugten Lichts entweder unmittelbar oder durch eine semi-spiegelnde Fläche aus der Solaranlage (31; 38) zur Beleuchtung auskoppelbar ist.
9. Solaranlage (31; 38) gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Solaranlage erzeugte elektrische Energie zur Reduktion des Energieverbrauchs der elektrischen Energiequelle als Beleuchtungskörper in die Zuleitung (I-IN) der Speisung der elektrischen Energiequelle einspeisbar ist und/oder in ein lokales Energieversorgungsnetz einspeisbar ist.
10. Solaranlage (31; 38) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Solarmodul die künstliche Lichtquelle nur teilweise umgebend angeordnet ist, wobei zumindest in einem Teil des freibleibenden Umgebungsbereiches zumindest ein Spiegel oder zumindest eine semi-spiegelnde Fläche die künstliche Lichtquelle umgebend angeordnet ist.
11. Solaranlage (31) gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Spiegel oder die zumindest eine semi-spiegelnde Fläche zum verbesserten Ausleuchten der von der künstlichen Lichtquelle entfernten Randbereiche des zumindest einen Solarmoduls angeordnet ist.
12. Solaranlage (1; 18 bis 24; 31; 36; 37; 38; 45 bis 49) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von dem zumindest einen Solarmodul (2, 3, 4; 25, 26; 32, 33, 34; 39) erzeugte elektrische Energie an eine Batterie abgebar ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1 / 3

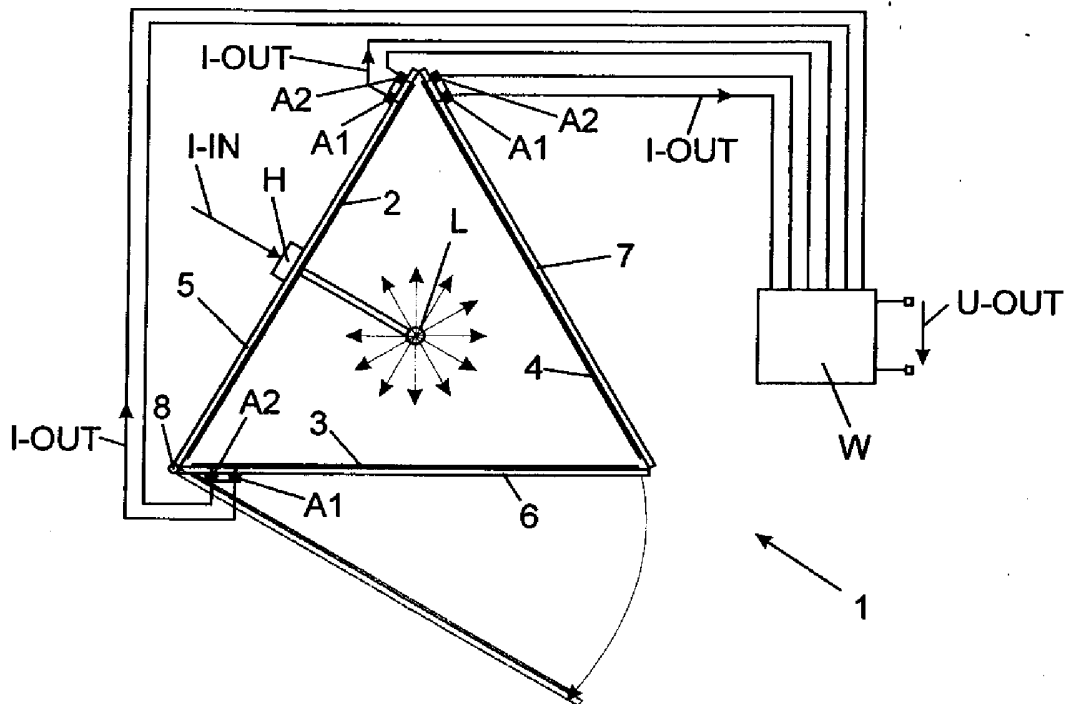


FIG. 1

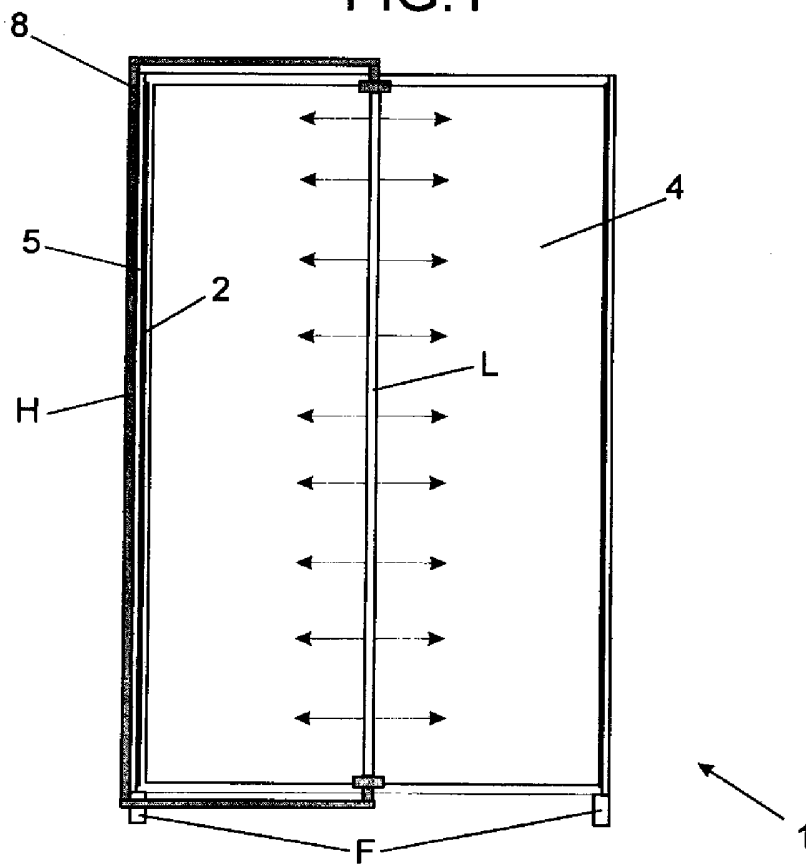
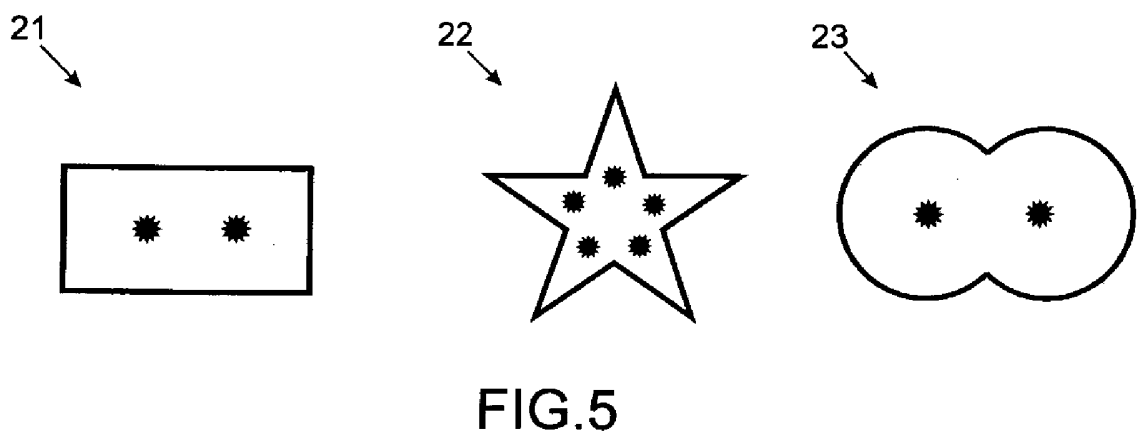
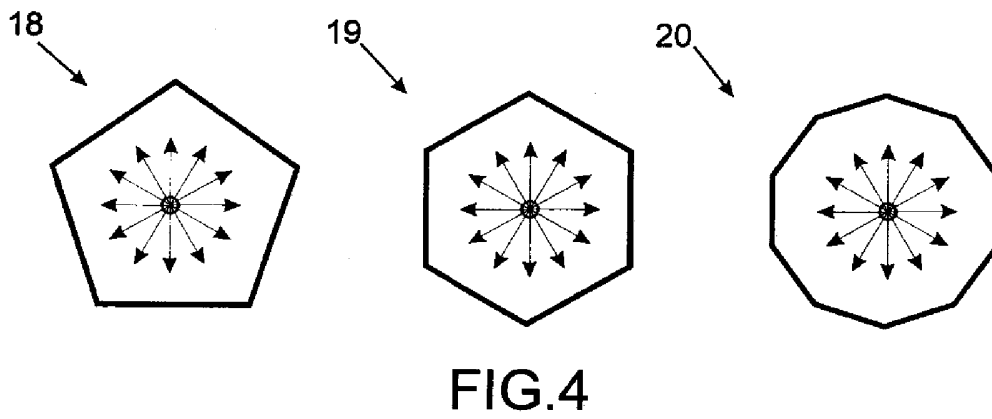
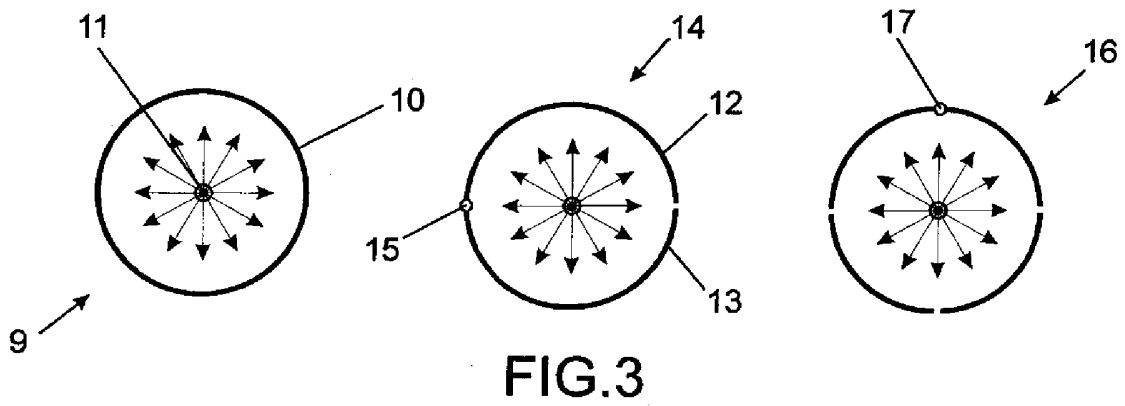


FIG. 2

2 / 3



3 / 3

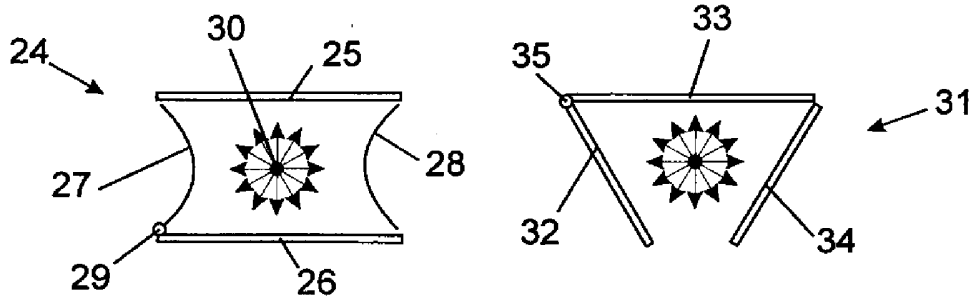


FIG. 6

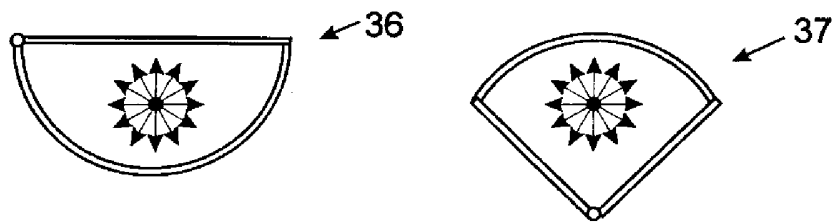


FIG. 7

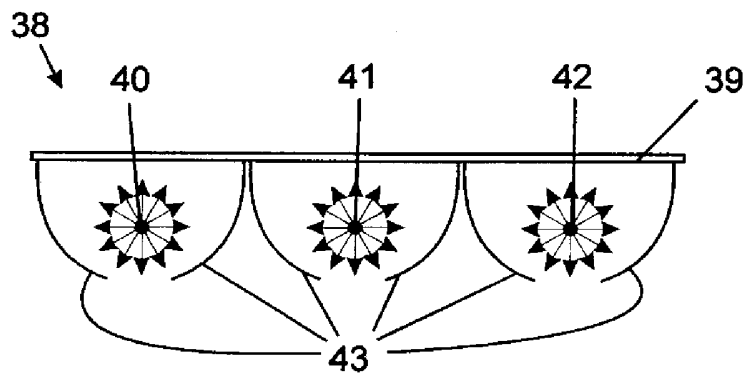


FIG. 8

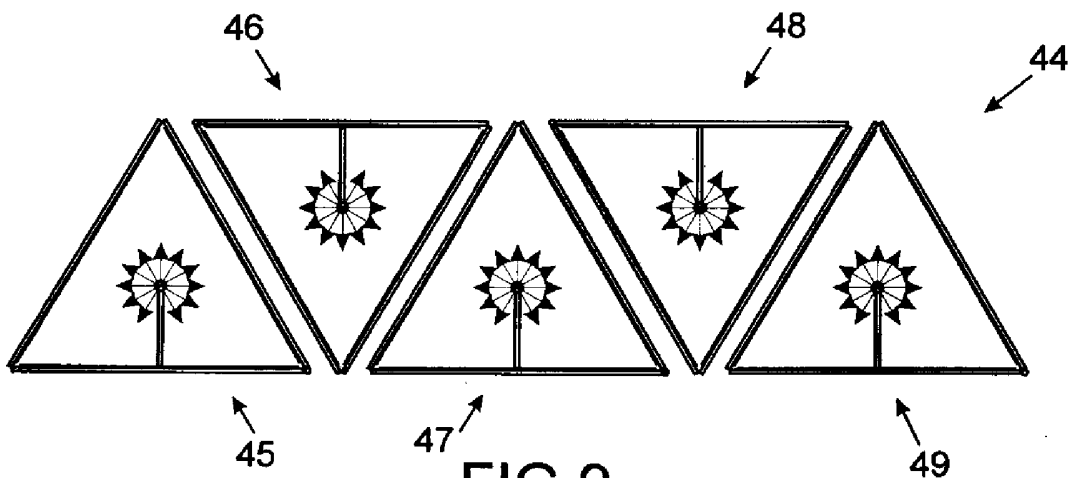


FIG. 9

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: F21S 9/03 (2006.01); H01L 31/042 (2006.01); H02N 6/00 (2006.01)				
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F21S9/03; H01L31/042; H02N6/00				
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F21S; H01L; H02N				
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPI				
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 15. April 2011 eingereichten Ansprüchen 1-12 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.				
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch		
X	US 2008289678 A1 (ROUDA TRACE [US]) 27. November 2008 (27.11.2008) Zusammenfassung; Absätze 0025-0036; Figuren	1-6, 8, 9, 12		
Y		7, 10, 11		
Y	US 2005274407 A1 (CURRY WILLIAM S [US]) 15. Dezember 2005 (15.12.2005) Zusammenfassung; Absätze 0014, 0018; Figuren 1 und 2	7		
Y	US 2009196039 A1 (SHYU RUEY-JONG [TW], CHEN KUAN-LIANG [TW], CHEN LIANG-JYI [TW], YANG MING-HUEI [TW]) 06. August 2009 (06.08.2009) Zusammenfassung; Figuren 1-6	10, 11		
A	US 2006007549 A1 (ZINCONE ROBERT [US]) 12. Jänner 2006 (12.01.2006) das gesamte Dokument	1-12		
A	JP 2000057826 A (HAYASHIBARA TAKESHI) 25. Februar 2000 (25.02.2000) das gesamte Dokument	1-12		
Datum der Beendigung der Recherche: 6. Dezember 2011		Prüfer(in): HARASEK S.		
<input checked="" type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt				
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.			