(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2014 004 664 U1** 2015.10.22

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 004 664.6**
(22) Anmeldetag: **04.06.2014**
(47) Eintragungstag: **11.09.2015**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.10.2015**

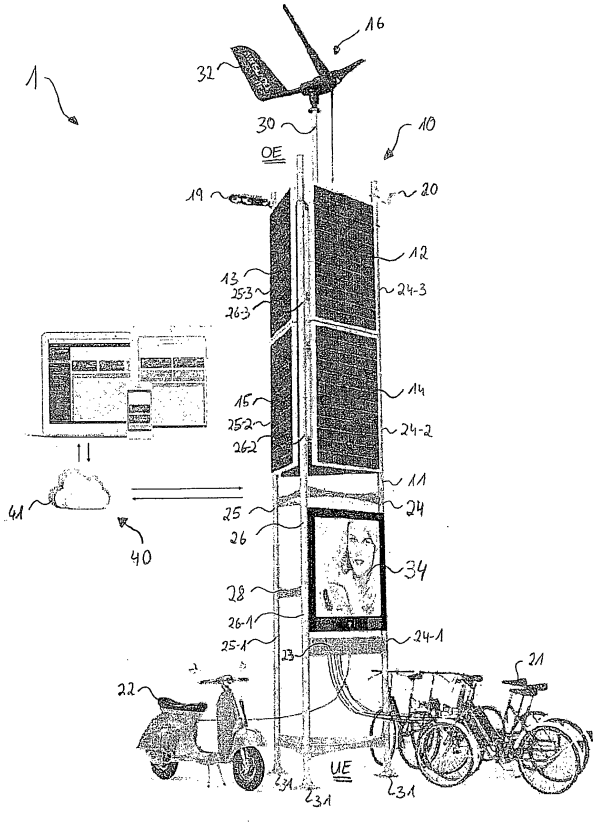
(51) Int Cl.: ***H02S 10/12*** (2014.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
SHG Island Systems GmbH, 22850 Norderstedt, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Eisenführ Speiser Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB, 80335 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Autarke Solar- und Windenergiestation**



(57) Hauptanspruch: Autarke Solar- und Windenergiestation (10), umfassend:
– einen Mast (11);
– zumindest ein an dem Mast (11) angeordnetes Solarzellpanel (12, 13, 14, 15);
– einen im Bereich des oberen Endes (OE) des Mastes (11) angeordneten Windgenerator (16);
– einen Stromspeicher (17) zum Speichern von durch das zumindest eine Solarzellpanel (12, 13, 14, 15) und/oder den Windgenerator (16) erzeugtem Strom; und
– eine Steuereinheit (18) zum Steuern der Abgabe des erzeugten Stroms an zumindest einen Stromverbraucher (19, 20).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine autarke Solar- und Windenergiestation, ein System zum Fernüberwachen und/oder -steuern einer autarken Solar- und Windenergiestation sowie ein Solar- und Windenergiesystem.

[0002] Es gibt vielfältige Anwendungsfälle, in denen es wünschenswert ist, einen oder mehrere Stromverbraucher unabhängig vom Vorhandensein eines Stromnetzes, wie etwa dem öffentlichen Stromversorgungsnetz, mit Strom zu versorgen. Als Beispiele sind hier etwa Beleuchtungssysteme, z. B., auf Promenaden, Parkplätzen, Verkehrskreiseln, Firmengeländen und in unzugänglichen Bereichen wie auf Bergen, in Wäldern und in Naturschutzgebieten, WiFi-Hotspots an öffentlichen Orten oder auch Repeatermasten für die Kommunikationsbranche zu nennen. Für eine solche autarke Stromversorgung sind aus dem Stand der Technik bereits verschiedene Systeme bekannt; diese sind jedoch häufig kompliziert, unflexibel und nicht in der Lage ausreichend zuverlässig Strom zu erzeugen.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit vorzusehen, zumindest einen Stromverbraucher auf möglichst einfache und flexible Weise zuverlässig mit Strom zu versorgen.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine autarke Solar- und Windenergiestation bereitgestellt, wobei die autarke Station umfasst:

– einen Mast;
– zumindest ein an dem Mast angeordnetes Solarzellpanel;
– einen im Bereich des oberen Endes des Mastes angeordneten Windgenerator;
– einen Stromspeicher zum Speichern von durch das zumindest eine Solarzellpanel und/oder den Windgenerator erzeugtem Strom; und
– eine Steuereinheit zum Steuern der Abgabe des erzeugten Stroms an zumindest einen Stromverbraucher.

[0005] Da die autarke Solar- und Windenergiestation sowohl zumindest ein Solarzellpanel als auch einen Windgenerator umfasst, kann die autarke Station sehr zuverlässig Strom erzeugen. Beispielsweise kann, wenn etwa der Himmel bewölkt ist oder es Nacht ist aber ein ausreichender Wind weht, der Windgenerator den Hauptteil des Stroms erzeugen während, wenn kaum Wind weht aber die Sonne scheint, das zumindest eine Solarzellpanel den Hauptteil des Stroms erzeugen kann. Darüber hinaus kann die autarke Station unter guten Bedingungen, d. h., wenn die Sonne scheint und ein ausreichender Wind weht, durch die Nutzung von zwei Primärenergiequellen mehr Strom erzeugen als eine Station, die nur eine Primärenergiequelle nutzt. Durch Nutzung des Stromspeichers zum Speichern des durch das zumindest eine Solarzellpanel und/oder den Windgenerator erzeugten Stroms kann der Stromverbrauch durch den zumindest einen Verbraucher ferner von der Stromerzeugung entkoppelt werden, so dass der zumindest eine Stromverbraucher mit Strom versorgt werden kann, wenn es Nacht ist und kaum Wind weht.

[0006] Das zumindest eine Solarzellpanel kann beispielsweise ein monokristallines Solarzellpanel mit 5"-Zellen (125 × 125 mm) und einer Maximalleistung von 90 oder 265 Wp sein. Ein solches Solarzellpanel kann, in einer Ausführungsform, mit einer schwarzen Hintergrundfolie versehen und z. B. in einem eloxierten Aluminiumrahmen angeordnet sein. Der Windgenerator ist bevorzugt ein horizontaler, dreiflügeliger Windgenerator mit einem Rotordurchmesser von z. B. 1,2 oder 2,4 Metern und einem Gleichstromgenerator, der je nach Größe der autarken Solar- und Windenergiestation eine Nennleistung von beispielsweise 350 oder 1250 W bei optimaler Windstärke abgeben kann. Der Stromspeicher kann ein oder mehrere Akkumulatoren mit einer Kapazität von z. B. 62 oder 190 Ah umfassen.

[0007] Es ist bevorzugt, dass die autarke Solar- und Windenergiestation des Weiteren ein Schnittstellenmodul zum Verbinden der autarken Station mit einem System zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Station umfasst.

[0008] Es ist bevorzugt, dass der zumindest eine Stromverbraucher ein Beleuchtungssystem, wie etwa ein LED-Beleuchtungssystem, und/oder eine Kamera, wie etwa eine Überwachungskamera, umfasst. Bei dieser Ausgestaltung kann die autarke Solar- und Windenergiestation beispielsweise als Beleuchtungssystem und/oder als Überwachungssystem, z. B., an einem Verkehrskreisel, eingesetzt werden. Das Beleuchtungssystem kann beispielsweise eine LED-Straßenbeleuchtung mit Intelligence Light System, digitaler Dimm-Steuerung und einem maximalen Energieverbrauch von 60 W sein.

[0009] Es ist bevorzugt, dass die Kamera einen aktivitätsgesteuerten Bildsensor und/oder eine automatische Bildanalyseeinheit umfasst. In ersterem Fall kann Strom vorzugsweise dadurch gespart werden, dass der Bildsensor nur Bilddaten erfasst, wenn im zu erfassenden Bildbereich eine signifikante Aktivität, z. B., durch ein vorbeifahrendes Auto, detektiert wird. In letzterem Fall können die erfassten Bilddaten direkt am Aufstellort der autarken Solar- und Windenergiestation analysiert werden und auf Basis der Analyse z. B. ein Alarm ausgelöst werden. Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Kamera Infrarotscheinwerfer umfasst, die einen Einsatz der Kamera

auch bei Nacht ohne eine für das menschliche Auge sichtbare Beleuchtung ermöglichen.

[0010] Es ist bevorzugt, dass die autarke Solar- und Windenergiestation des Weiteren eine Ladestation für ein Elektrofahrzeug, wie etwa ein Elektrofahrrad oder ein Elektromotorroller, eines Nutzers umfasst, wobei die Ladestation angepasst ist, das Elektrofahrzeug mit dem erzeugten Strom zu laden. Durch die stetige Verringerung der Kaufpreise gelangen immer mehr Menschen in den Besitz von Kleinfahrzeugen, die als Energiequelle Akkumulatoren verwenden. Dies sind meist Fahrränder mit einem elektrischen Hilfsantrieb sowie auch elektrisch betriebene Motorroller. Ein wesentlicher Nachteil dieser Elektrofahrzeuge ist ihre immer noch geringe Reichweite. Leider ist es derzeit in der urbanen Umgebung kaum möglich, die Akkumulatoren von Elektrofahrzeugen durch öffentlich zugängliche Stromquellen aufzuladen, um die Reichweite der Elektroahrzeuge zu vergrößern. In den heutigen Einkaufszentren, öffentlichen Parkanlagen oder anderen Schwerpunkten stehen ebenfalls nur sehr selten Ladestationen zur Verfügung. Die Nutzer können ihre Elektrofahrzeuge daher nur zu Hause oder, in manchen Fällen, am Arbeitsplatz aufladen. Dieser Mangel ist ein wesentliches Hindernis für die Ausbreitung der Elektromobilität. Darüber hinaus werden öffentlich zugängliche Ladestationen in vielen Fällen durch das öffentliche Stromversorgungsnetz der Versorgungsunternehmen mit Strom versorgt. Bei diesen Netzen gibt es aber keine Gewährleistung dafür, dass der Strom für die Nutzung in Elektrofahrzeugen ausschließlich CO_2-neutral und/oder ohne Anwendung nuklearer Energiequellen erzeugt wurde. Dies ist aus ideologischer Sicht für viele umweltbewusst denkende Nutzer ein wichtiger Gesichtspunkt. Eine Ausbreitung der aus Klimaschutzgründen sinnvollen Elektromobilität kann so auch durch das inkonsequente Angebot an Energiequellen gestört werden. Die genannten Nachteile können durch Einsatz der autarke Solar- und Windenergiestation zum Laden eines Elektrofahrzeugs mit dem durch das zumindest eine Solarzellpanel und/oder den Windgenerator erzeugten Strom verringert bzw. vermieden werden.

[0011] Es ist bevorzugt, dass die autarke Solar- und Windenergiestation des Weiteren ein Bezahlsystem, wie etwa ein Bargeldbezahlsystem, ein Kartenbezahlsystem oder ein datentechnisches Bezahlsystem, zum Vergüten des Ladens des Elektrofahrzeugs durch den Nutzer umfasst.

[0012] Weiter ist es bevorzugt, dass die autarke Solar- und Windenergiestation des Weiteren eine Informationseinheit, wie etwa eine Bildschirmeinheit, zum Informieren des Nutzers über den beim Laden des Elektrofahrzeugs konsumierten Strom und/oder den Ladezustand des Elektrofahrzeugs umfasst.

[0013] Es ist bevorzugt, dass die Informationseinheit angepasst ist, den Nutzer über den Ladezustand des Elektrofahrzeugs mittels einer zu einem elektronischen Gerät des Nutzers gesendeten Nachricht, wie etwa einer SMS, zu informieren. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass der Nutzer vor dem Laden des Elektrofahrzeugs seine Mobilfunknummer über eine geeignete Nutzerschnittstelle an der autarken Solar- und Windenergiestation eingeben muss. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass Nutzer, welche die Ladefunktionalität der autarken Solar- und Windenergiestation nutzen wollen, sich im Vorfeld z. B. über eine Webseite registrieren und dabei ihre Mobilfunknummer hinterlegen müssen. Die gespeicherte Mobilfunknummer kann dann beispielsweise abgerufen werden, wenn der Nutzer sich über einen PIN-Code oder dergleichen an der autarken Solar- und Windenergiestation authentifiziert.

[0014] Es ist bevorzugt, dass der Mast durch drei Rohre gebildet ist, die parallel zueinander in einem Dreieck, bevorzugt einem gleichschenkligen Dreieck, angeordnet sind. Mit einer solchen Konstruktion lässt sich auf einfache Weise ein stabiler und vergleichsweise leichter Mast realisieren. Die Rohre können beispielsweise aus verzinktem Stahl, aus Aluminium oder, vorzugsweise, aus Edelstahl hergestellt sein.

[0015] Es ist bevorzugt, dass jedes der drei Rohre zumindest zwei separate Teilrohrabschnitte umfasst, die jeweils durch eine Verbindung, bevorzugt eine Steck- und/oder Schraubverbindung, lösbar miteinander verbunden sind. Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten, einstückigen Masten lässt sich so ein modularer Mast realisieren, der einfach und mit geringeren Kosten zu transportieren und anschließend am Aufstellort der autarken Solar- und Windenergiestation montierbar ist.

[0016] Es ist bevorzugt, dass die Länge jedes der drei Rohre mehr als 4 Meter, bevorzugt mehr als 5 Meter, beträgt und jedes der drei Rohre zumindest zwei, bevorzugt zumindest drei, separate Teilrohrabschnitte umfasst.

[0017] Es ist bevorzugt, dass der Mast des Weiteren eine Verstrebung umfasst, die im Bereich der Verbindung lösbar mit den drei Rohren verbunden ist. Auf diese Weise kann ein modularer Mast mit einer hohen Steifigkeit realisiert werden. Die Verstrebung ist vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl hergestellt.

[0018] Es ist bevorzugt, dass der Mast des Weiteren im Bereich des oberen Endes eine Platte umfasst, die mit den drei Rohren verbunden ist. Eine solche Platte (Kopfplatte) bietet zum einen geeigneten Schutz von in einem inneren Bereich des Mastes angeordneten Elementen (siehe unten) vor Regen, Schneefall und Verschmutzung. Zum anderen können an der Platte

weitere Elemente der autarken Solar- und Windenergiestation angeordnet werden. Die Platte ist vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl hergestellt.

[0019] Es ist bevorzugt, dass an der Platte eine Säule angeordnet ist, an welcher der Windgenerator angeordnet ist. Somit kann der Windgenerator ganz am oberen Ende des Mastes angeordnet werden, um so eine möglichst optimale Windausbeute zu erzielen. Die Säule ist vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl hergestellt.

[0020] Es ist bevorzugt, dass das zumindest eine Solarzellpanel ein erstes Solarzellpanel umfasst, das zwischen einem ersten Paar der drei Rohre im Wesentlichen in einer durch das erste Paar definierten Ebene angeordnet ist. Bei dieser Ausgestaltung ist das erste Solarzellpanel im aufgestellten Zustand der autarken Solar- und Windenergiestation in einer senkrechten Ebene orientiert, so dass im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, bei denen ein Solarzellpanel unter einem Winkel zu einer senkrechten Ebene orientiert ist, Verschmutzungen und Schneeablagerungen effektiver vermieden werden können.

[0021] Weiter ist es bevorzugt, dass das zumindest eine Solarzellpanel ein zweites Solarzellpanel umfasst, das zwischen einem zweiten Paar der drei Rohre im Wesentlichen in einer durch das zweite Paar definierten Ebene angeordnet ist. Hier ergeben sich dieselben Vorteile hinsichtlich der Vermeidung von Verschmutzungen und Schneeablagerungen wie sie vorstehend für das erste Solarzellpanel beschrieben wurden. Darüber hinaus kann mit einem ersten Solarzellpanel und einem zweiten Solarzellpanel, die in einem Dreieck – bei einem gleichschenkligen Dreieck (siehe oben) unter einem Winkel von 60° zueinander – angeordnet sind, die Morgen- und Abendsonne optimal ausgenutzt werden.

[0022] Hierzu ist es bevorzugt, dass die autarke Station an einem Ort nördlich des Äquators so aufgestellt ist, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel und dem zweiten Solarzellpanel in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel und das zweite Solarzellpanel gebildete Spitze nach Süden zeigt, oder die autarke Station an einem Ort südlich des Äquators so aufgestellt ist, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel und dem zweiten Solarzellpanel in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel und das zweite Solarzellpanel gebildete Spitze nach Norden zeigt.

[0023] Es ist bevorzugt, dass der Stromspeicher und/oder die Steuereinheit in einem durch die drei Rohre definierten inneren Bereich des Mastes, insbesondere in einem wetterfesten Gehäuse, angeordnet sind. Auf diese Weise können diese Elemente der autarken Solar- und Windenergiestation sowohl optisch verborgen als auch geeignet vor Regen, Schneefall und Verschmutzung geschützt werden.

[0024] Es ist bevorzugt, dass zwischen einem dritten Paar der drei Rohre im Wesentlichen in einer durch das dritte Paar definierten Ebene eine Werbefläche angeordnet ist. Die Werbeindustrie benötigt immer wieder neue Methoden und Werkzeuge zur Verbreitung ihrer Informationen und Botschaften, denn oft stumpft die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit gegenüber den in Anwendung befindlichen Präsentationsmitteln nach einiger Zeit ab. So sind etwa Litfaßsäulen nahezu bedeutungslos für die Werbung geworden, da es sie bereits seit Jahrzehnten gibt. Durch die Anordnung einer Werbefläche an der autarken Solar- und Windenergiestation, die bei dem immer größer werdenden, umweltbewusst denkenden Teil der Bevölkerung sicher auf ideologische Zustimmung stoßen wird, kann für die Werbeindustrie ein willkommener Beitrag geleistet werden.

[0025] Es ist bevorzugt, dass der Mast im Bereich des unteren Endes eine Klappmechanik zum Abklappen des Mastes, bevorzugt um zumindest 90°, umfasst. Dies ermöglicht eine einfache Montage des Mastes, der bei dieser Ausgestaltung beispielsweise zunächst auf einem dafür vorgesehenen Fundament montiert werden und dann im abgeklappten Zustand „am Boden" aus separaten Teilrohrabschnitten (siehe oben) und den weiteren Elementen zusammengebaut werden kann. Der fertig montierte Mast kann dann auf einfache Weise über die Klappmechanik, z. B., ein Scharnier, aufgerichtet werden. Zur Befestigung auf dem Fundament kann der Mast Flußplatten, z. B., mit einer Größe von 250 × 250 × 8 mm, umfassen, die über Fixanker, z. B., W-FAZ/A4-M16 bzw. W-FAZ/HCR-M16 der Firma Würth Group, an das Fundament angeschlossen werden.

[0026] Es ist bevorzugt, dass die autarke Solar- und Windenergiestation des Weiteren eine Sicherung gegen ein eigenständiges Lösen einer Befestigungsmutter einer Befestigung zum Aufstellen der autarken Station umfasst.

[0027] Weiter ist es bevorzugt, dass die Sicherung eine Platte mit einem ersten Durchgangsloch und einem zweiten Durchgangsloch umfasst, wobei das erste Durchgangsloch angepasst ist, formschlüssig über der Befestigungsmutter angeordnet zu werden, und wobei das zweite Durchgangsloch vorgesehen ist, zur Befestigung der Platte an einem Fundament und/oder einer Grundplatte zu dienen. Hierzu können beispielsweise Spezialschrauben genutzt werden, die mit Standardwerkzeugen nicht lösbar sind. Dies hat den zusätzlichen positiven Effekt, dass die Station auf diese Weise auch gegen Sabotageakte, Vandalismus oder Diebstahl geschützt werden kann. Das zweite Durchgangsloch ist bevorzugt ein Lang-

loch, das sich entlang eines Kreisbogenabschnitts eines auf dem Mittelpunkt des ersten Durchgangslochs zentrierten Kreises erstreckt.

[0028] Es ist bevorzugt, dass der Windgenerator drehbar, bevorzugt um zumindest 360°, angeordnet ist. Auf diese Weise kann der Windgenerator optimal im Hinblick auf die aktuellen Windverhältnisse ausgerichtet werden. Eine solche Ausrichtung kann beispielsweise mittels einer an dem Windgenerator angeordneten Windfahne erfolgen.

[0029] Es ist bevorzugt, dass die Steuereinheit angepasst ist, die Abgabe des erzeugten Stroms basierend auf einer Wetterprognose oder einer daraus abgeleiteten Information zu steuern.

[0030] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird System zum Fernüberwachen und/oder -steuern einer autarken Solar- und Windenergiestation nach einem der Ansprüche 2 bis 23 bereitgestellt, wobei das System eine Cloud zum Speichern und/oder Verarbeiten von Daten nutzt und/oder die autarke Station kontinuierlich überwacht. Vorzugsweise kann das System der Betreibern der autarken Solar- und Windenergiestation Informationen über den gesamten durch das zumindest eine Solarzellpanel und/oder den Windgenerator erzeugtem Strom, den technischen Zustand und ggf. auftretende Fehlfunktionen der autarken Station liefern. Durch die Nutzung der Cloud können darüber hinaus beim Einsatz mehrerer autarker Solar- und Windenergiestationen alle Einheiten effizient durch einen einzigen Arbeitsplatz mit, z. B., einem PC, überwacht werden.

[0031] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Solar- und Windenergiesystem bereitgestellt, wobei das System umfasst:

– eine autarke Solar- und Windenergiestation nach einem der Ansprüche 2 bis 23; und
– ein System zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Solar- und Windenergiestation nach Anspruch 24.

[0032] Es versteht sich, dass eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung auch jede Kombination der abhängigen Ansprüche mit dem entsprechenden unabhängigen Anspruch sein kann.

[0033] Diese und andere Aspekte der Erfindung werden mit Bezug auf die nachfolgend beschriebenen Figuren erläutert, wobei

[0034] Fig. 1 schematisch und exemplarisch eine Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems zeigt,

[0035] Fig. 2 schematisch und exemplarisch eine Variante der autarken Solar- und Windenergiestation der in der **Fig.** 1 gezeigten Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems in einem unmontierten Zustand zeigt, und

[0036] Fig. 3 eine Sicherung gegen ein eigenständiges Lösen einer Befestigungsmutter einer Befestigung zum Aufstellen der autarken Solar- und Windenergiestation der in der **Fig.** 1 gezeigten Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems zeigt.

[0037] In den Figuren sind gleiche oder sich entsprechende Elemente mit gleichen oder sich entsprechenden Bezugszeichen versehen.

[0038] Fig. 1 zeigt schematisch und exemplarisch eine Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems **1**. Das gezeigte Solar- und Windenergiesystem **1** umfasst eine autarke Solar- und Windenergiestation **10**, die ein Schnittstellenmodul **33** (in dieser Figur nicht gezeigt; siehe **Fig.** 2) zum Verbinden der autarken Station **10** mit einem System **40** zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Station **10** umfasst, und ein System **40** zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Station **10**.

[0039] Die autarke Solar- und Windenergiestation **10** umfasst einen Mast **11**, zumindest ein, hier vier, an dem Mast **11** angeordnete Solarzellpanele **12**, **13**, **14**, **15**, einen im Bereich des oberen Endes OE des Mastes **11** angeordneten Windgenerator **16**, einen Stromspeicher **17** (in dieser Figur nicht gezeigt; siehe **Fig.** 2) zum Speichern von durch die Solarzellpanele **12**, **13**, **14**, **15** und/oder den Windgenerator **16** erzeugtem Strom, und eine Steuereinheit **18** (in dieser Figur ebenfalls nicht gezeigt; siehe **Fig.** 2) zum Steuern der Abgabe des erzeugten Stroms an zumindest einen Stromverbraucher **19**, **20**.

[0040] In dieser Ausführungsform umfasst der zumindest eine Stromverbraucher **19**, **20** ein Beleuchtungssystem **19**, hier ein LED-Beleuchtungssystem, und eine Kamera **20**, hier eine Überwachungskamera, die einen aktivitätsgesteuerten Bildsensor und ggf. eine automatische Bildanalyseeinheit umfasst. Die autarke Solar- und Windenergiestation **10** kann als Beleuchtungssystem und als Überwachungssystem, z. B., an einem Verkehrskreisel, eingesetzt werden.

[0041] Die autarke Solar- und Windenergiestation **11** umfasst in dem gezeigten Beispiel des Weiteren eine Ladestation **23** für ein Elektrofahrzeug **21**, **22**, hier ein Elektrofahrrad **21** und ein Elektromotorroller **22**, eines Nutzers, wobei die Ladestation **23** angepasst ist, das Elektrofahrzeug **21**, **22** mit dem erzeugten Strom zu laden. Die autarke Solar- und Windenergiestation **10** umfasst hier des Weiteren ein Bezahlsystem (in den Figuren nicht gezeigt) zum Vergüten des Ladens des Elektrofahrzeugs **21**, **22** durch den

Nutzer sowie eine Informationseinheit (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt) zum Informieren des Nutzers über den beim Laden des Elektrofahrzeugs **21**, **22** konsumierten Strom und den Ladezustand des Elektrofahrzeugs **21**, **22**. In dieser Ausführungsform ist die Informationseinheit angepasst, den Nutzer über den Ladezustand des Elektrofahrzeugs **21**, **22** mittels einer zu einem elektronischen Gerät (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt) des Nutzers gesendeten Nachricht, hier einer SMS, zu informieren.

[0042] Der Mast **11** ist durch drei Rohre **24**, **25**, **26** gebildet, die parallel zueinander in einem Dreieck, hier einem gleichschenkligen Dreieck, angeordnet sind. In dieser Ausführungsform sind die Rohre **24**, **25**, **26** aus Edelstahl hergestellt. Jedes der drei Rohre **24**, **25**, **26** umfasst zumindest zwei, hier drei, separate Teilrohrabschnitte **24-1**, **24-2**, **24-3**, **25-1**, **25-2**, **25-3**, **26-1**, **26-2**, **26-3**, die jeweils durch eine Verbindung **27** (in dieser Figur nicht gezeigt; siehe **Fig.** 2), hier eine Steckverbindung, insbesondere, eine geschlitzte Steckverbindung, lösbar miteinander verbunden sind. Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten, einstückigen Masten wird so ein modularer Mast **11** realisiert, der einfach und mit geringeren Kosten zu transportieren und anschließend am Aufstellort der autarken Solar- und Windenergiestation **10** montierbar ist.

[0043] Der Mast **11** umfasst des Weiteren eine Verstrebung **28**, die im Bereich der Verbindung lösbar mit den drei Rohren **24**, **25**, **26** verbunden ist. Auf diese Weise wird ein modularer Mast **11** mit einer hohen Steifigkeit realisiert. Die Verstrebung **28** ist hier ebenfalls aus Edelstahl hergestellt.

[0044] In dieser Ausführungsform umfasst der Mast **11** des Weiteren im Bereich des oberen Endes OE eine Platte **29** (in dieser Figur nicht gezeigt; siehe **Fig.** 2), die mit den drei Rohren **24**, **25**, **26** verbunden ist. Eine solche Platte **29** (Kopfplatte) bietet zum einen geeigneten Schutz von in einem inneren Bereich des Mastes **11** angeordneten Elementen (siehe unten) vor Regen, Schneefall und Verschmutzung. Die Platte **29** ist hier ebenfalls aus Edelstahl hergestellt. An der Platte **29** ist eine Säule **30** angeordnet, an welcher der Windgenerator **16** angeordnet ist.

[0045] Somit ist der Windgenerator **16** ganz am oberen Ende OE des Mastes **11** angeordnet, um so eine möglichst optimale Windausbeute zu erzielen. Die Säule **11** ist hier ebenfalls aus Edelstahl hergestellt.

[0046] In diesem Beispiel ist ein erstes Solarzellpanel **12** zwischen einem ersten Paar **24**, **26** der drei Rohre **24**, **25**, **26** im Wesentlichen in einer durch das erste Paar **24**, **26** definierten Ebene angeordnet. Somit ist das erste Solarzellpanel **12** im aufgestellten Zustand der autarken Solar- und Windenergiestation **10** in einer senkrechten Ebene orientiert, so dass im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, bei denen ein Solarzellpanel unter einem Winkel zu einer senkrechten Ebene orientiert ist, Verschmutzungen und Schneeablagerungen effektiver vermieden werden können.

[0047] Weiter ist hier ein zweites Solarzellpanel **13** zwischen einem zweiten Paar **25**, **26** der drei Rohre **24**, **25**, **26** im Wesentlichen in einer durch das zweite Paar **25**, **26** definierten Ebene angeordnet. Hier ergeben sich dieselben Vorteile hinsichtlich der Vermeidung von Verschmutzungen und Schneeablagerungen wie sie vorstehend für das erste Solarzellpanel **12** beschrieben wurden. Darüber hinaus kann mit einem ersten Solarzellpanel **12** und einem zweiten Solarzellpanel **13**, die in einem Dreieck – bei einem gleichschenkligen Dreieck (siehe oben) unter einem Winkel von 60° zueinander – angeordnet sind, die Morgen- und Abendsonne optimal ausgenutzt werden.

[0048] Hierzu ist die autarke Station **10** an einem Ort nördlich des Äquators so aufgestellt ist, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel **12** und dem zweiten Solarzellpanel **13** in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel **12** und das zweite Solarzellpanel **13** gebildete Spitze (die in diesem Beispiel im Wesentlichen dem Rohr **26** entspricht) nach Süden zeigt. An einem Ort südlich des Äquators wäre die autarke Station **10** entsprechend so aufgestellt, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel **12** und dem zweiten Solarzellpanel **13** in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel **12** und das zweite Solarzellpanel **13** gebildete Spitze nach Norden zeigt.

[0049] Der Stromspeicher **17** und die Steuereinheit **18** sind, in diesem Beispiel, in einem durch die drei Rohre **24**, **25**, **26** definierten inneren Bereich IB des Mastes **11**, insbesondere in einem wetterfesten Gehäuse, angeordnet (siehe **Fig.** 2). Auf diese Weise können diese Elemente der autarken Solar- und Windenergiestation **10** sowohl optisch verborgen als auch geeignet vor Regen, Schneefall und Verschmutzung geschützt werden.

[0050] Weiter ist, hier, zwischen dem ersten Paar **24**, **26** der drei Rohre **24**, **25**, **26** im Wesentlichen in einer durch das erste Paar **24**, **26** definierten Ebene eine Werbefläche **34** angeordnet (in diesem Beispiel unterhalb der Solarzellpanele **12**, **14**). Durch die Anordnung einer Werbefläche **34** an der autarken Solar- und Windenergiestation **10**, die bei dem immer größer werdenden, umweltbewusst denkenden Teil der Bevölkerung sicher auf ideologische Zustimmung stoßen wird, kann für die Werbeindustrie ein willkommener Beitrag geleistet werden. Alternativ kann die Werbefläche **34** auch zwischen einem dritten Paar **24**, **25** der drei Rohre **24**, **25**, **26** im Wesentlichen in

einer durch das dritte Paar **24**, **25** definierten Ebene, z. B., auf der gleichen Höhe wie die Solarzellpanele **14**, **15**, angeordnet sein.

[0051] Der Mast **11** umfasst, in dieser Ausführungsform, im Bereich des unteren Endes UE eine Klappmechanik (in den Figuren nicht gezeigt) zum Abklappen des Mastes **11**, bevorzugt um zumindest 90°. Dies ermöglicht eine einfache Montage des Mastes **11**, der bei dieser Ausgestaltung beispielsweise zunächst auf einem dafür vorgesehenen Fundament (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt) montiert werden und dann im abgeklappten Zustand „am Boden" aus den separaten Teilrohrabschnitten **24-1**, **24-2**, **24-3**, **25-1**, **25-2**, **25-3**, **26-1**, **26-2**, **26-3** und den weiteren Elementen zusammengebaut werden kann. Der fertig montierte Mast **11** kann dann auf einfache Weise über die Klappmechanik, z. B., ein Scharnier, aufgerichtet werden. Zur Befestigung auf dem Fundament umfasst der Mast **11** Flußplatten **31**, z. B., mit einer Größe von 250 × 250 × 8 mm, die über Fixanker (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt), z. B., der Sorte W-FAZ/A4-M16 bzw. W-FAZ/HCR-M16 der Firma Würth Group, und Befestigungsmuttern (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt) an das Fundament angeschlossen werden.

[0052] Der Windgenerator **16** ist in diesem Beispiel drehbar, hier um zumindest 360°, angeordnet. Auf diese Weise kann der Windgenerator **16** optimal im Hinblick auf die aktuellen Windverhältnisse ausgerichtet werden. Eine solche Ausrichtung kann beispielsweise mittels einer an dem Windgenerator angeordneten Windfahne **32** erfolgen.

[0053] Abschließend sei noch erwähnt, dass die Steuereinheit **18**, in diesem Beispiel, angepasst ist, die Abgabe des erzeugten Stroms basierend auf einer Wetterprognose oder einer daraus abgeleiteten Information zu steuern. Diese Information erhält sie über beispielsweise über das Schnittstellenmodul **33**.

[0054] Das in der **Fig.** 1 gezeigte System **40** zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Solar- und Windenergiestation **10** nutzt, in dieser Ausführungsform, eine Cloud **41** zum Speichern und Verarbeiten von Daten. Durch die Nutzung der Cloud **41** können beim Einsatz mehrerer autarker Solar- und Windenergiestationen **10** alle Einheiten effizient durch einen einzigen Arbeitsplatz mit, z. B., einem PC, überwacht werden.

[0055] **Fig.** 2 zeigt schematisch und exemplarisch eine Variante der autarken Solar- und Windenergiestation **10** der in der **Fig.** 1 gezeigten Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems **1** in einem unmontierten Zustand. In dieser Figur sind insbesondere die Speichereinheit **17**, hier zwei Akkumulatoren, die Steuereinheit **18** und das Schnittstellenmodul **33**, die alle in dem durch die drei Rohre **24**, **25**, **26** definierten inneren Bereich IB des Mastes **11** angeordnet sind, zu sehen. Weiter erkennt man die am oberen Ende OE des Mastes **11** angeordnete Platte **29** sowie die Verbindungen **27**, die hier als Steckverbindungen, insbesondere, geschlitzte Steckverbindungen, realisiert sind.

[0056] **Fig.** 3 zeigt eine Sicherung **50** gegen ein eigenständiges Lösen einer Befestigungsmutter (in den Figuren nicht gezeigt) einer Befestigung der autarken Solar- und Windenergiestation **10** der in der **Fig.** 1 gezeigten Ausführungsform eines Solar- und Windenergiesystems **1** (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt). Wie bereits vorstehend erwähnt, umfasst der Mast **11** zur Befestigung auf einem Fundament Flußplatten **31**, z. B., mit einer Größe von 250 × 250 × 8 mm, die über vorgesehen ist, zur Befestigung der Platte **51** an dem Fundament und/oder einer Grundplatte zu dienen. Hierzu können beispielsweise Spezialschrauben genutzt werden, die mit Standardwerkzeugen nicht lösbar sind. Dies hat den zusätzlichen positiven Effekt, dass die Station auf diese Weise auch gegen Sabotageakte, Vandalismus oder Diebstahl geschützt werden kann. Das zweite Durchgangsloch **53** ist, in dieser Ausführungsform, ein Langloch, das sich entlang eines Kreisbogenabschnitts eines auf dem Mittelpunkt des ersten Durchgangslochs **52** zentrierten Kreises erstreckt.

[0057] Weitere Variationen der offenbarten Ausführungsformen können von einem die beanspruchte Erfindung praktizierenden Fachmann aus einer Betrachtung der Zeichnungen, der Offenbarung und der beigefügten Ansprüche verstanden und ausgeführt werden.

[0058] In den Ansprüchen schließen die Begriffe „aufweisen" und „umfassen" nicht andere Elemente oder Schritte aus und der unbestimmte Artikel „ein" schließt eine Mehrzahl nicht aus.

[0059] Die Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht derart zu verstehen, dass der Gegenstand und der Schutzbereich der Ansprüche durch diese Bezugszeicheneingeschränkt ist.

Schutzansprüche

1. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**), umfassend:
– einen Mast (**11**);
– zumindest ein an dem Mast (**11**) angeordnetes Solarzellpanel (**12**, **13**, **14**, **15**);
– einen im Bereich des oberen Endes (OE) des Mastes (**11**) angeordneten Windgenerator (**16**);
– einen Stromspeicher (**17**) zum Speichern von durch das zumindest eine Solarzellpanel (**12**, **13**, **14**, **15**) und/oder den Windgenerator (**16**) erzeugtem Strom; und

– eine Steuereinheit (**18**) zum Steuern der Abgabe des erzeugten Stroms an zumindest einen Stromverbraucher (**19**, **20**).

2. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 1, des Weiteren umfassend ein Schnittstellenmodul (**33**) zum Verbinden der autarken Station (**10**) mit einem System (**40**) zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Station (**10**).

3. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zumindest eine Stromverbraucher (**19**, **20**) ein Beleuchtungssystem (**19**), wie etwa ein LED-Beleuchtungssystem, und/oder eine Kamera (**20**), wie etwa eine Überwachungskamera, umfasst.

4. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 3, wobei die Kamera (**20**) einen aktivitätsgesteuerten Bildsensor und/oder eine automatische Bildanalyseeinheit umfasst.

5. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, des Weiteren umfassend eine Ladestation (**23**) für ein Elektrofahrzeug (**21**, **22**), wie etwa ein Elektrofahrrad (**21**) oder ein Elektromotorroller (**22**), eines Nutzers, wobei die Ladestation (**23**) angepasst ist, das Elektrofahrzeug (**21**, **22**) mit dem erzeugten Strom zu laden.

6. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 5, des Weiteren umfassend ein Bezahlsystem, wie etwa ein Bargeldbezahlsystem, ein Kartenbezahlsystem oder ein datentechnisches Bezahlsystem, zum Vergüten des Ladens des Elektrofahrzeugs (**21**, **22**) durch den Nutzer.

7. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, des Weiteren umfassend eine Informationseinheit, wie etwa eine Bildschirmeinheit, zum Informieren des Nutzers über den beim Laden des Elektrofahrzeugs (**21**, **22**) konsumierten Strom und/oder den Ladezustand des Elektrofahrzeugs (**21**, **22**).

8. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 7, wobei die Informationseinheit angepasst ist, den Nutzer über den Ladezustand des Elektrofahrzeugs (**21**, **22**) mittels einer zu einem elektronischen Gerät des Nutzers gesendeten Nachricht, wie etwa einer SMS, zu informieren.

9. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Mast (**11**) durch drei Rohre (**24**, **25**, **26**) gebildet ist, die parallel zueinander in einem Dreieck, bevorzugt einem gleichschenkligen Dreieck, angeordnet sind.

10. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 9, wobei jedes der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) zumindest zwei separate Teilrohrabschnitte (**24-1**, **24-2**, **24-3**, **25-1**, **25-2**, **25-3**, **26-1**, **26-2**, **26-3**) umfasst, die jeweils durch eine Verbindung (**27**), bevorzugt eine Steck- und/oder Schraubverbindung, lösbar miteinander verbunden sind.

11. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 10, wobei die Länge jedes der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) mehr als 4 Meter, bevorzugt mehr als 5 Meter, beträgt und jedes der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) zumindest zwei, bevorzugt zumindest drei, separate Teilrohrabschnitte (**24-1**, **24-2**, **24-3**, **25-1**, **25-2**, **25-3**, **26-1**, **26-2**, **26-3**) umfasst.

12. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei der Mast (**11**) des Weiteren eine Verstrebung (**28**) umfasst, die im Bereich der Verbindung (**27**) lösbar mit den drei Rohren (**24**, **25**, **26**) verbunden ist.

13. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei der Mast (**11**) des Weiteren im Bereich des oberen Endes (OE) eine Platte (**29**) umfasst, die mit den drei Rohren (**24**, **25**, **26**) verbunden ist.

14. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 13, wobei an der Platte (**29**) eine Säule (**30**) angeordnet ist, an welcher der Windgenerator (**16**) angeordnet ist.

15. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei das zumindest eine Solarzellpanel (**12**, **13**, **14**, **15**) ein erstes Solarzellpanel (**12**) umfasst, das zwischen einem ersten Paar (**24**, **26**) der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) im Wesentlichen in einer durch das erste Paar (**24**, **26**) definierten Ebene angeordnet ist.

16. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 15, wobei das zumindest eine Solarzellpanel (**12**, **13**, **14**, **15**) ein zweites Solarzellpanel (**13**) umfasst, das zwischen einem zweiten Paar (**25**, **26**) der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) im Wesentlichen in einer durch das zweite Paar (**25**, **26**) definierten Ebene angeordnet ist.

17. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 16, wobei die autarke Station (**10**) an einem Ort nördlich des Äquators so aufgestellt ist, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel (**12**) und dem zweiten Solarzellpanel (**13**) in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel (**12**) und das zweite Solarzellpanel (**13**) gebildete Spitze nach Süden zeigt, oder die autarke Station (**10**) an einem Ort südlich des Äquators so aufgestellt ist, dass eine Symmetrieebene zwischen dem ersten Solarzellpanel (**12**) und dem zweiten Solarzellpanel (**13**) in Nord-Süd-Richtung orientiert ist und eine durch das erste Solarzellpanel (**12**)

und das zweite Solarzellpanel (**13**) gebildete Spitze nach Norden zeigt.

18. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 9 bis 17, wobei der Stromspeicher (**17**) und/oder die Steuereinheit (**18**) in einem durch die drei Rohre (**24**, **25**, **26**) definierten inneren Bereich (IB) des Mastes (**11**), insbesondere in einem wetterfesten Gehäuse, angeordnet sind.

19. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 9 bis 18, wobei zwischen einem dritten Paar (**24**, **25**) der drei Rohre (**24**, **25**, **26**) im Wesentlichen in einer durch das dritte Paar (**24**, **25**) definierten Ebene eine Werbefläche (**34**) angeordnet ist.

20. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei der Mast (**11**) im Bereich des unteren Endes (UE) eine Klappmechanik zum Abklappen des Mastes (**11**), bevorzugt um zumindest 90°, umfasst.

21. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei die autarke Station (**10**) des Weiteren eine Sicherung (**50**) gegen ein eigenständiges Lösen einer Befestigungsmutter einer Befestigung zum Aufstellen der autarken Station (**10**) umfasst.

22. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 21, wobei die Sicherung (**50**) eine Platte (**51**) mit einem ersten Durchgangsloch (**52**) und einem zweiten Durchgangsloch (**53**) umfasst, wobei das erste Durchgangsloch (**52**) angepasst ist, formschlüssig über der Befestigungsmutter angeordnet zu werden, und wobei das zweite Durchgangsloch (**53**) vorgesehen ist, zur Befestigung der Platte (**51**) an einem Fundament und/oder einer Grundplatte zu dienen.

23. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei der Windgenerator (**16**) drehbar, bevorzugt um zumindest 360°, angeordnet ist.

24. Autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei die Steuereinheit (**18**) angepasst ist, die Abgabe des erzeugten Stroms basierend auf einer Wetterprognose oder einer daraus abgeleiteten Information zu steuern.

25. System (**40**) zum Fernüberwachen und/oder -steuern einer autarken Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 2 bis 24, wobei das System (**40**) eine Cloud (**41**) zum Speichern und/oder Verarbeiten von Daten nutzt und/oder die autarke Station (**10**) kontinuierlich überwacht.

26. Solar- und Windenergiesystem (**1**), umfassend:

– eine autarke Solar- und Windenergiestation (**10**) nach einem der Ansprüche 2 bis 24; und
– ein System (**40**) zum Fernüberwachen und/oder -steuern der autarken Solar- und Windenergiestation (**10**) nach Anspruch 25.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

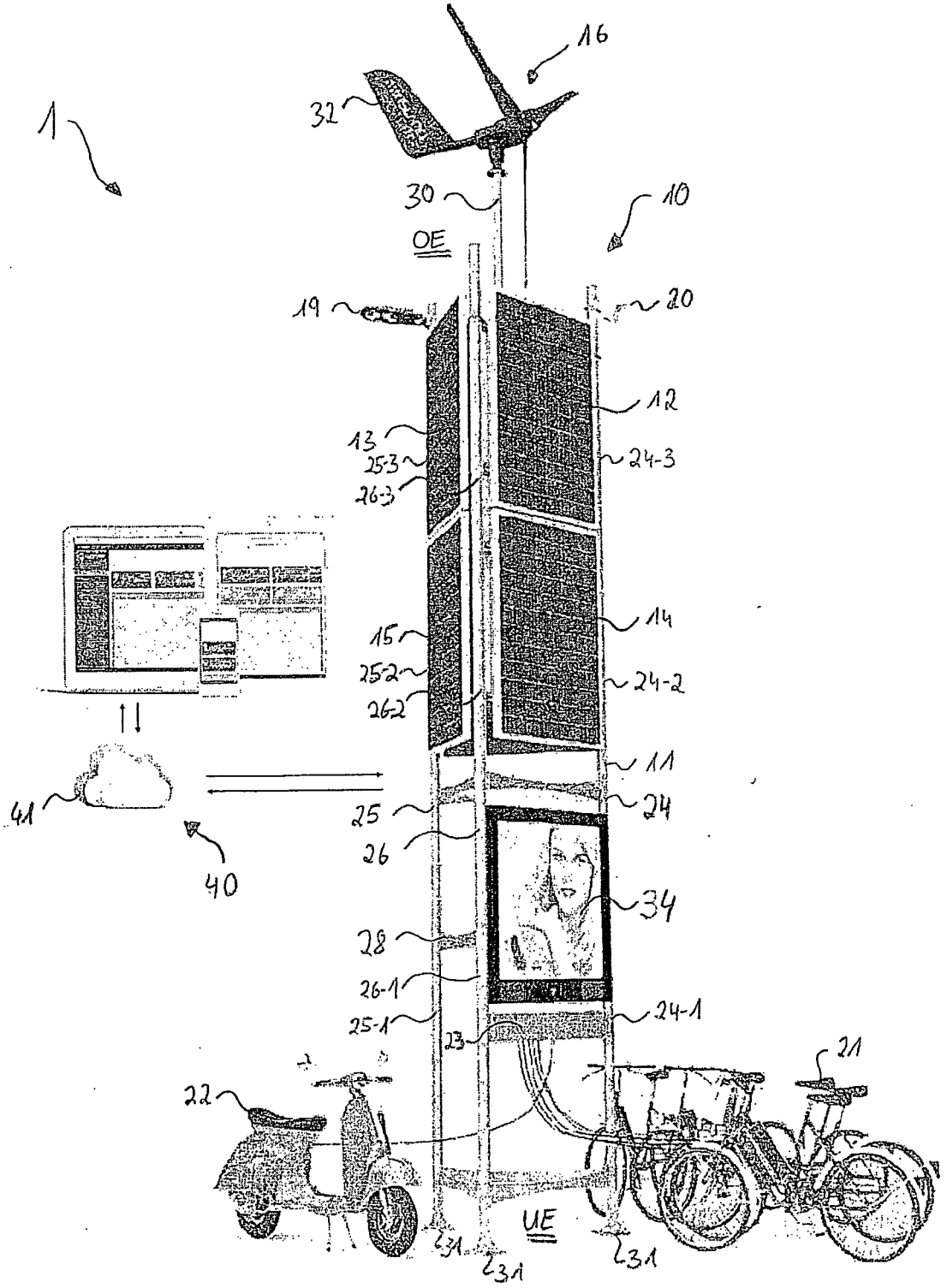


FIG. 1

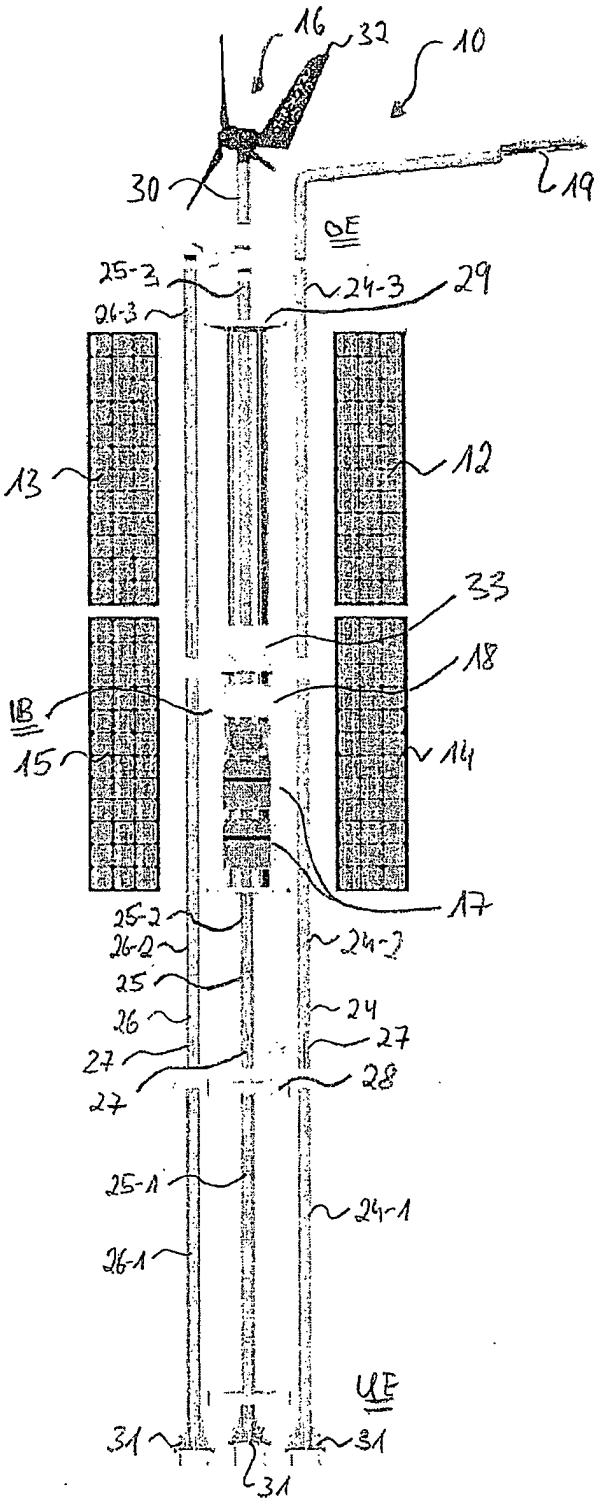

16
32
10
30
19
OE
25-3
24-3
29
26-3
13
12
33
18
IB
15
14
17
25-2
24-2
26-2
25
24
26
27
27
28
27
25-1
24-1
26-1
UE
31
31
31

FIG. 2

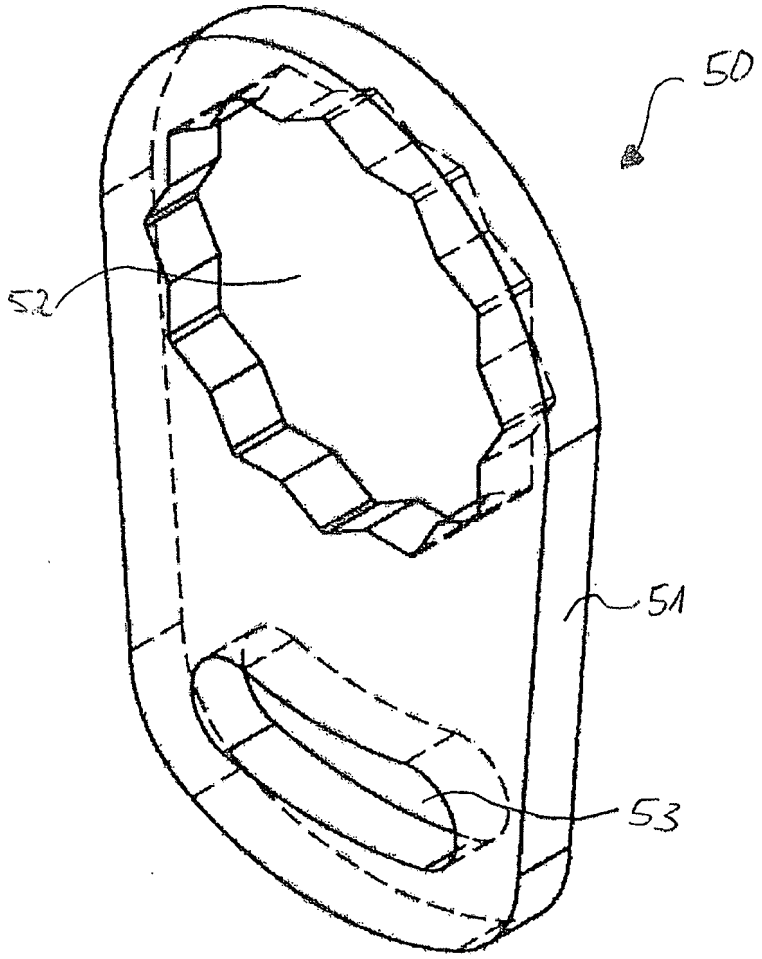


FIG. 3