

(19)



(11)

EP 4 387 019 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2024 Patentblatt 2024/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H02B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24173962.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B63B 35/44; B63B 35/58

(22) Anmeldetag: **24.04.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **Gimbel, Edgar
79227 Schallstadt-Mengen (DE)**

(30) Priorität: **07.05.2019 DE 102019111866**

(74) Vertreter: **Schäfer, Matthias W.
Patentanwalt
Schwanseestrasse 43
81549 München (DE)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
20719910.0 / 3 752 417

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 02.05.2024 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **BayWa r.e. Solar Projects GmbH
81925 München (DE)**

(54) SCHWIMMFÄHIGE UMWANDLUNGSVORRICHTUNG

(57) Es wird eine schwimmfähige Transformatorstation (10) mit einer elektrischen Transformatoreinheit (12) und mit einer Schwimmträgereinheit (14), welche zumindest einen Schwimmkörper (16, 84, 86, 88) und zumindest eine Trägereinheit (18) zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit (12) aufweist, vorgeschlagen.

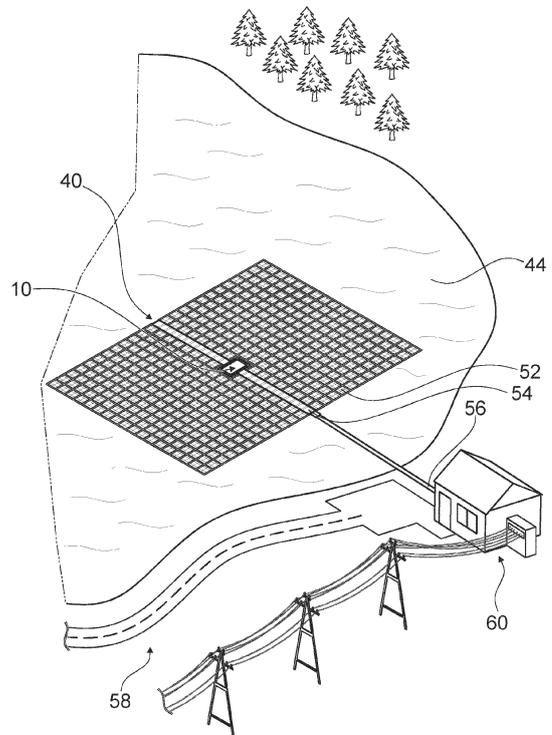


Fig. 1

EP 4 387 019 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine schwimmfähige Transformatorstation nach dem Anspruch 1.

[0002] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere einer Energieeffizienz bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Vorteile der Erfindung

[0003] Es wird eine schwimmfähige Transformatorstation mit einer elektrischen Transformatoreinheit und mit einer Schwimmträgereinheit, welche zumindest einen Schwimmkörper und zumindest eine Trägereinheit zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit aufweist, vorgeschlagen. Dadurch können insbesondere vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Energieeffizienz erreicht werden. Vorteilhaft kann die elektrische Transformatoreinheit in unmittelbarer Nähe einer mit der elektrischen Transformatoreinheit verbundenen Stromquelle, insbesondere einer schwimmfähigen Solarpanelstation, positioniert sein. Dadurch können vorteilhaft Leitungsverluste gering gehalten werden. Zudem kann vorteilhaft ein, beispielsweise durch die schwimmfähige Solarpanelstation, gewonnener Strom verlustarm an Land geleitet werden und dort direkt in ein existierendes Spannungsnetz, beispielsweise ein öffentliches Hochspannungsnetz, eingespeist werden. Vorteilhaft können kurze Kabelwege von Stromerzeugern, beispielsweise Solarpanelen, oder von mit Stromerzeugern verbundenen Wechselrichtern zu der elektrischen Transformatoreinheit erreicht werden, wodurch insbesondere eine hohe Kosteneffizienz und/oder ein geringer Rohstoffverbrauch erreicht werden kann.

[0004] Unter einer "Transformatorstation" soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, eine elektrische Spannung, einen elektrischen Strom und/oder eine Frequenz einer elektrischen Wechselfrequenz umzuwandeln. Insbesondere umfasst die Transformatorstation dazu die elektrische Transformatoreinheit. Insbesondere ist die Transformatorstation und/oder die elektrische Transformatoreinheit dazu vorgesehen, eine Umwandlung des Stroms, der Spannung und/oder der Frequenz unter einen möglichst geringen Energieverlust (beispielsweise durch Abwärme, vorzugsweise <1 %) vorzunehmen. Vorzugsweise ist die Transformatorstation und/oder die elektrische Transformatoreinheit zumindest im Wesentlichen verschieden von und/oder zumindest im Wesentlichen frei von einer Energieumwandlungsvorrichtung, beispielsweise einem Solarpanel oder einer Turbine, ausgebildet.

Vorzugsweise ist die schwimmfähige Transformatorstation, insbesondere die elektrische Transformatoreinheit, dazu vorgesehen, eine elektrische Spannung, einen elektrischen Strom und/oder eine Frequenz einer elektrischen Wechselfrequenz einer externen Energieumwandlungsvorrichtung umzuwandeln und insbesondere in ein externes Stromnetz einzuspeisen. Bevorzugt ist die schwimmfähige Transformatorstation, insbesondere die elektrische Transformatoreinheit, dazu vorgesehen, mit zumindest einer, insbesondere einer Mehrzahl von, externen Energieumwandlungsvorrichtung(en) zumindest elektrisch verbunden zu werden. Vorzugsweise ist die schwimmfähige Transformatorstation, insbesondere die elektrische Transformatoreinheit, dazu vorgesehen, mit zumindest einer, insbesondere einer Mehrzahl von, externen schwimmenden Energieumwandlungsvorrichtung(en) verbunden zu werden, wobei insbesondere die schwimmfähige Transformatorstation beweglich an der/den externen Energieumwandlungsvorrichtung(en) gelagert ist. Insbesondere weist die elektrische Transformatoreinheit eine Leistung von zumindest 1000 kVA, vorzugsweise zumindest 1300 kVA, bevorzugt zumindest 1600 kVA und besonders bevorzugt zumindest 2000 kVA auf. Insbesondere ist die elektrische Transformatoreinheit dazu vorgesehen, eine Eingangsspannung von 400 V in eine Ausgangsspannung von 20 kV umzuwandeln. Insbesondere weist die elektrische Transformatoreinheit einen Niederspannungseingang auf, welcher dazu vorgesehen ist, eine Eingangsspannung im Bereich von 200 V bis 900 V, vorzugsweise etwa 400 V aufzunehmen. Insbesondere weist die elektrische Transformatoreinheit einen Hochspannungsausgang auf, welcher dazu vorgesehen ist, eine Ausgangsspannung im Bereich von 10 kV bis 35 kV, vorzugsweise etwa 20 kV auszugeben. Insbesondere entspricht die von der elektrischen Transformatoreinheit ausgegebene Ausgangsspannung einer von einem öffentlichen Netz vorgegebenen Spannung, insbesondere der sogenannten Mittelspannung von 10 kV, 20 kV, 30 kV oder 35 kV. Insbesondere sind der Niederspannungseingang und der Hochspannungsausgang der elektrischen Transformatoreinheit auf gegenüberliegenden Seiten der elektrischen Transformatoreinheit angeordnet. Insbesondere sind der Niederspannungseingang und/oder der Hochspannungsausgang wasserdicht ausgeführt. Insbesondere umfasst die elektrische Transformatoreinheit einen Kühlmittelkreislauf, welcher mit trinkwasserträglichem Bio-Transformatoröl gefüllt ist. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Umweltverträglichkeit erreicht werden. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0005] Darunter, dass die Transformatorstation "schwimmfähig" ausgebildet ist, soll insbesondere

verstanden werden, dass die Transformatorstation zumindest in Süßwasser oder einer Flüssigkeit mit einer vergleichbaren oder höheren Dichte als Süßwasser einen Auftrieb von zumindest einer Tonne, vorzugsweise zumindest 3 Tonnen, vorteilhaft zumindest 5 Tonnen, bevorzugt zumindest 7 Tonnen und besonders bevorzugt zumindest 10 Tonnen erzeugt. Insbesondere umfasst die schwimmfähige Transformatorstation zumindest ein Bauteil, insbesondere eine Schwimmträgereinheit, welches dazu vorgesehen ist, den Auftrieb zu erzeugen. Insbesondere ist ein schwimmfähiges Objekt in der Lage, sich ohne externe Hilfsmittel zumindest teilweise oberhalb einer Wasserlinie, insbesondere einer Wasseroberfläche, zu halten. Bevorzugt ist die schwimmfähige Transformatorstation als eine schwimmende Transformatorstation ausgebildet. Die Schwimmträgereinheit ist insbesondere dazu vorgesehen, Wasser zu verdrängen und somit einen Auftrieb zu erzeugen. Insbesondere ist die Schwimmträgereinheit als zumindest ein Hohlkörper, insbesondere Schwimmkörper, ausgebildet. Vorteilhaft kann die Schwimmträgereinheit eine Mehrzahl an Hohlkörpern, insbesondere Schwimmkörpern, umfassen. Es ist denkbar, dass der Hohlkörper, insbesondere der Schwimmkörper, mit einem leichten, (geschlossen)porigen Material gefüllt ist, beispielsweise mit einem Schaum. Unter einem "Schwimmkörper" soll insbesondere ein, insbesondere Auftrieb erzeugender Gegenstand, der aufgrund seines Auftriebs durch eine Verdrängung nach dem archimedischen Prinzip selbstständig schwimmfähig ist, verstanden werden. Unter einer "Trägereinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, die elektrische Transformatoreinheit, insbesondere ein gesamtes Gewicht der elektrischen Transformatoreinheit, zu tragen. Insbesondere ist die Trägereinheit dazu vorgesehen, auf ihr aufliegende Lasten aufzunehmen und/oder an mit der Trägereinheit verbundene Wände der Schwimmträgereinheit abzuleiten.

[0006] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Schwimmträgereinheit dazu vorgesehen ist, die elektrische Transformatoreinheit zumindest im Wesentlichen zentral aufzunehmen. Dadurch kann vorteilhaft eine besonders gleichmäßige Lastverteilung erreicht werden. Zudem kann vorteilhaft ein Zugang zu der elektrischen Transformatoreinheit von allen Seiten ermöglicht werden. Außerdem kann vorteilhaft eine besonders stabile Schwimmlage der Schwimmträgereinheit erreicht werden. Unter "im Wesentlichen zentral" soll insbesondere in einem Zentrum der Schwimmträgereinheit, horizontal in einer Mitte der Schwimmträgereinheit und/oder in einem Bereich eines horizontalen Schwerpunkts der Schwimmträgereinheit verstanden werden. Vorzugsweise beträgt ein horizontaler Abstand eines Schwerpunkts der elektrischen Transformatoreinheit und des Schwerpunkts der Schwimmträgereinheit weniger als 3 %, vorzugsweise weniger als 5 %, vorteilhaft weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 15 % und besonders bevorzugt weniger als 20 % einer maximalen horizontalen Erstre-

ckung der elektrischen Transformatoreinheit in einer vorgesehenen Montageposition der elektrischen Transformatoreinheit.

[0007] Wenn die Schwimmträgereinheit zumindest im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist, kann vorteilhaft eine besonders stabile Schwimmlage ermöglicht werden. Zudem kann vorteilhaft eine gute Integration in einen, insbesondere ebenfalls aus rechteckigen Solarmodulen bestehenden schwimmenden Solarpark ermöglicht werden. Zudem kann vorteilhaft ein einfacher modularer Aufbau, beispielsweise durch Aneinanderfügen mehrerer rechteckiger Module ermöglicht werden. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhaft einfache Größenanpassung ermöglicht werden. Zudem kann vorteilhaft eine hohe Effizienz hinsichtlich einer Platzausnutzung erreicht werden, insbesondere indem eine in der Regel ebenfalls rechteckige elektrische Transformatoreinheit gut in die Schwimmträgereinheit eingepasst werden kann. Vorteilhaft können Größe und/oder Form der elektrischen Transformatoreinheit und der Schwimmträgereinheit aufeinander abgestimmt werden. Unter "im Wesentlichen rechteckig" soll insbesondere verstanden werden, dass ein Umfang der Schwimmträgereinheit eine Kontur beschreibt, welche von vier Hauptecken dominiert ist, deren Winkel jeweils eine Abweichung von 90° aufweisen, die kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° ist.

[0008] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Trägereinheit in einem montierten Betriebszustand, insbesondere in einem schwimmenden Zustand, zumindest teilweise unterhalb einer Wasserlinie angeordnet ist. Dadurch kann vorteilhaft ein Wasserkörper, auf welchem die schwimmfähige Transformatorstation in dem montierten Betriebszustand schwimmt, als Kühlkörper für die Trägereinheit und/oder für ein auf der Trägereinheit gelagertes Objekt, beispielsweise die elektrische Transformatoreinheit, genutzt werden. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Energieeffizienz erreicht werden, insbesondere indem ein besonders energieeffizienter Kühlkreislauf geschaffen werden kann. Zudem kann vorteilhaft ein besonders platzsparender Aufbau erreicht werden. In dem montierten Betriebszustand ist die elektrische Transformatoreinheit vorzugsweise auf der Trägereinheit positioniert und/oder von der Trägereinheit aufgenommen. In dem montierten Betriebszustand schwebt und/oder schwimmt die schwimmfähige Transformatorstation vorzugsweise auf dem Wasserkörper. Darunter, dass ein Objekt, bspw. die Trägereinheit, "teilweise unterhalb" einer Wasserlinie angeordnet ist, soll insbesondere verstanden werden, dass zumindest 10 %, vorzugsweise zumindest 20 %, vorteilhaft zumindest 30 %, besonders vorteilhaft zumindest 40 %, bevorzugt zumindest 60 % und besonders bevorzugt zumindest 80 % eines Volumens des Objekts in dem montierten Betriebszustand, insbesondere dem schwimmenden Zustand, unterhalb der Wasserlinie liegen. Unter einer "Wasserlinie" soll insbesondere eine, vorzugsweise ideale, Wasseroberfläche des Wasserkörpers, insbesondere in einem zumin-

dest im wesentlichen wellenfreien Zustand, verstanden werden. Der Wasserkörper ist insbesondere ein Süßwasser- oder ein Salzwasser-Wasserkörper. Vorzugsweise ist der Wasserkörper ein Gewässer wie beispielsweise ein See, ein Weiher, ein Teich, ein Fluss, ein Kanal oder ein Meer, insbesondere ein Nebenmeer, ein Binnenmeer oder ein Küstengewässer.

[0009] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Trägereinheit in dem montierten, insbesondere schwimmenden, Betriebszustand zumindest eine Lagerfläche zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit aufweist, welche in dem montierten, insbesondere schwimmenden, Betriebszustand, insbesondere vollständig, unterhalb einer Wasserlinie angeordnet ist. Dadurch kann vorteilhaft ein Wasserkörper, auf welchem die vorzugsweise schwimmfähige Transformatorstation in dem montierten Betriebszustand schwimmt, als Kühlkörper für die elektrische Transformatoreinheit genutzt werden. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Energieeffizienz erreicht werden, insbesondere indem ein besonders energieeffizienter Kühlkreislauf geschaffen werden kann. Zudem kann vorteilhaft ein besonders platzsparender Aufbau erreicht werden. Vorzugsweise ist die Lagerfläche zumindest im Wesentlichen parallel zu der Wasserlinie angeordnet. Die Lagerfläche ist in einem montierten Betriebszustand zumindest teilweise unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Ferner ist die Lagerfläche in einem montierten Betriebszustand insbesondere vollständig unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Die Lagerfläche ist in einem montierten Betriebszustand insbesondere zumindest 10 cm, vorzugsweise zumindest 25 cm, bevorzugt zumindest 50 cm und besonders bevorzugt höchstens 100 cm unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Die Lagerfläche ist ferner insbesondere dazu vorgesehen, die elektrische Transformatoreinheit mit einer Beabstandung von den Schwimmkörpern aufzunehmen. Des Weiteren ist die Lagerfläche vorzugsweise rutschhemmend ausgebildet. Insbesondere weist die Oberfläche der Lagerfläche der Trägereinheit gegenüber einer glatten Oberfläche der Lagerfläche der Trägereinheit eine erhöhte Rutschhemmung bezüglich eines gleitfördernden Stoffes, wie beispielsweise Wasser, auf. Vorzugsweise ist die Rutschhemmung als ein Antirutschbelag ausgebildet. Insbesondere ist die Rutschhemmung als eine Matte, insbesondere Gummimatte, und/oder eine Gewebestruktur und/oder eine Folie und/oder ein Granulat und/oder ein Schaum ausgebildet. Insbesondere ist die Rutschhemmung einstückig mit der Lagerfläche ausgebildet. Unter "einstückig" soll insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Fierstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und/oder besonders vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Ins-

besondere ist die Lagerfläche dazu vorgesehen, die elektrische Transformatoreinheit zumindest teilweise in den Wasserkörper einzutauchen. Insbesondere steht dadurch die elektrische Transformatoreinheit teilweise im Wasser. Insbesondere ist zumindest ein Teil eines Gehäuses der elektrischen Transformatoreinheit in direkten Kontakt mit dem Wasser des Wasserkörpers. Vorzugsweise besteht das Gehäuse der elektrischen Transformatoreinheit zumindest teilweise aus einem Edelstahl und/oder aus einem feuerverzinkten Stahl. Insbesondere ist zumindest eine Unterseite, insbesondere ein unterer Teil der elektrischen Transformatoreinheit von dem Wasser des Wasserkörpers, insbesondere zu einer Kühlung der elektrischen Transformatoreinheit, umspült. Insbesondere ist zumindest 5 cm, vorzugsweise zumindest 10 cm, vorteilhaft zumindest 15 cm, besonders vorteilhaft zumindest 25 cm, bevorzugt zumindest 50 cm und besonders bevorzugt höchstens 1 m der elektrischen Transformatoreinheit unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Vorzugsweise sind der Niederspannungseingang und der Hochspannungsausgang der elektrischen Transformatoreinheit immer oberhalb der Wasserlinie angeordnet. Insbesondere ist die Lagerfläche zumindest 10 cm, vorteilhaft zumindest 15 cm, besonders vorteilhaft zumindest 25 cm, bevorzugt zumindest 50 cm und besonders bevorzugt höchstens 1 m unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Insbesondere ist die Unterseite, insbesondere der untere Teil der elektrischen Transformatoreinheit, vollumfänglich von dem Wasser des Wasserkörpers umspült. Vorzugsweise ist die Unterseite, insbesondere der untere Teil der elektrischen Transformatoreinheit, als eine untere Wanne der elektrischen Transformatoreinheit ausgebildet. Insbesondere weist die elektrische Transformatoreinheit an der Unterseite, insbesondere im unteren Teil, einen Kabelkeller und/oder einen Lagerkeller auf, welcher vorzugsweise vollumfänglich umspült ausgebildet ist. Insbesondere ist die Unterseite der elektrischen Transformatoreinheit, vorzugsweise der Kabelkeller, der Lagerkeller und/oder ein Inhalt des Kabelkellers oder des Lagerkellers, dazu vorgesehen durch den Wasserkörper gekühlt zu werden. Vorteilhaft kann durch die vollumfängliche Umspülung eine besonders effektive Kühlung der elektrischen Transformatoreinheit erreicht werden. Insbesondere befindet sich in dem montierten Betriebszustand, insbesondere dem schwimmenden Zustand, zumindest 20 %, vorzugsweise zumindest 30 %, bevorzugt zumindest 40 %, vorteilhaft zumindest 50 % und besonders bevorzugt höchstens 60 % einer außenliegenden Gesamtoberfläche der elektrischen Transformatoreinheit in direktem Kontakt mit dem Wasser des Wasserkörpers. Insbesondere ist in dem montierten Betriebszustand, insbesondere dem schwimmenden Zustand, zumindest 10 %, vorzugsweise zumindest 15 %, bevorzugt zumindest 25 % und besonders bevorzugt höchstens 50 % eines Volumens der elektrischen Transformatoreinheit unterhalb der Wasserlinie angeordnet.

[0010] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die

Schwimmträgereinheit, insbesondere der Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit, dazu vorgesehen ist, die elektrische Transformatoreinheit teilweise zu umschließen. Dadurch kann vorteilhaft eine sichere, vorzugsweise geschützte, Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit in der schwimmfähigen Transformatorstation erreicht werden. Ein Verrutschen oder ein Herunterfallen der elektrischen Transformatoreinheit, beispielsweise bei einem erhöhten Wellengang kann dadurch vorteilhaft verhindert werden. Vorzugsweise umschließt die Schwimmträgereinheit, insbesondere der Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit, die elektrische Transformatoreinheit nicht vollständig. Bevorzugt umschließt auch kein weiteres nicht zu der elektrischen Transformatoreinheit zugehöriges Bauteil die elektrische Transformatoreinheit vollständig. Insbesondere ist in einem montierten Betriebszustand die elektrische Transformatoreinheit von der Schwimmträgereinheit in einer horizontalen Ebene verschlossen ausgebildet. Ferner ist die elektrische Transformatoreinheit in einem montierten Betriebszustand höchstens teilweise von der Schwimmträgereinheit umschlossen. Unter "höchstens teilweise" soll hier insbesondere eine relative Umschließung von einer gesamten Umschließung eines Volumens eines Bezugsobjekts von insbesondere weniger als 75 %, vorzugsweise weniger als 60 %, bevorzugt weniger als 50 % und besonders bevorzugt zumindest 20 % verstanden werden. Insbesondere ist in einem montierten Betriebszustand die elektrische Transformatoreinheit wenigstens zu einem Großteil frei von einer Umschließung durch die Schwimmträgereinheit. Vorzugsweise bildet die Schwimmträgereinheit einen Aufnahmeraum aus, welcher in einer Raumrichtung, vorzugsweise nach unten, von der Trägereinheit begrenzt ist und welcher zumindest zu einer, vorzugsweise vier, weiteren Raumrichtungen, insbesondere seitlich, durch zumindest einen Schwimmkörper begrenzt ist. Vorzugsweise ist der Aufnahmeraum in zumindest eine Raumrichtung, insbesondere nach oben hin, offen. Insbesondere ist der Aufnahmeraum dazu vorgesehen, zumindest einen Teil der elektrischen Transformatoreinheit aufzunehmen. Insbesondere steht die elektrische Transformatoreinheit nach oben aus dem Aufnahmeraum hervor. Insbesondere ist der Aufnahmeraum in einer Richtung senkrecht zur Wasserlinie wenigstens zu einem Großteil frei von einer Umschließung. Unter dem Ausdruck "wenigstens zu einem Großteil" sollen dabei in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest 55 %, vorteilhaft zumindest 65 %, vorzugsweise zumindest 75 %, besonders bevorzugt zumindest 85 % und besonders vorteilhaft zumindest 95 % verstanden werden. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Effizienz, insbesondere hinsichtlich Materialkosten erreicht werden. Insbesondere ist die elektrische Transformatoreinheit in dem montierten Betriebszustand, insbesondere dem schwimmenden Zustand, zumindest in einer Horizontalrichtung von der Schwimmträgereinheit beabstandet. Insbesondere beträgt ein horizontaler Abstand zumindest über einen Großteil einer Seitenwand

der Schwimmträgereinheit, vorzugsweise jeder Seitenwand der Schwimmträgereinheit, zu einer nächstliegenden Seitenwand der elektrischen Transformatoreinheit, insbesondere zu jeder nächstliegenden Seitenwand der Schwimmträgereinheit, mindestens 10 cm, vorzugsweise mindestens 20 cm, bevorzugt mindestens 40 cm und besonders bevorzugt höchstens 1 m. Unter "einem Großteil" sollen in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest 55 %, vorteilhaft zumindest 65 %, vorzugsweise zumindest 75 %, besonders bevorzugt zumindest 85 % und besonders vorteilhaft zumindest 95 % einer Gesamterstreckung der Seitenwand verstanden werden. Vorteilhaft kann durch die Beabstandung eine vollumfängliche Umspülung und damit eine besonders effektive Kühlung der elektrischen Transformatoreinheit erreicht werden.

[0011] Wenn die Schwimmträgereinheit zumindest einen Aluminiumschwimmkörper aufweist, können vorteilhafte Auftriebseigenschaften erreicht werden. Insbesondere kann vorteilhaft eine besonders leichtbauende, eine besonders widerstandsfähige Schwimmträgereinheit, insbesondere gegenüber externen Kräfteinwirkungen (Wellen, Treibholz, etc.) und/oder gegenüber Korrosion, bereitgestellt werden. Vorteilhaft sind leichtbauende Aluminiumschwimmträger einfach an einen Einsatzort transportierbar und insbesondere einfach direkt an dem Einsatzort montierbar. Zudem ist mittels eines Aluminiumschwimmkörpers vorteilhaft eine einfache und sichere Erdung der elektrischen Transformatoreinheit ermöglicht. Insbesondere ist der Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit als der Aluminiumschwimmkörper ausgebildet. Vorzugsweise sind alle Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit als Aluminiumschwimmkörper ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass zumindest ein Schwimmkörper als ein Stahlschwimmkörper, als ein Kunststoffschwimmkörper oder als ein Betonschwimmkörper ausgebildet ist. Insbesondere ist die Schwimmträgereinheit, vorzugsweise die Trägereinheit und/oder der Schwimmkörper, und/oder die elektrische Transformatoreinheit zumindest teilweise, bevorzugt zumindest auf sich im schwimmenden Zustand unter Wasser befindlichen Oberflächen, mit einer trinkwasserverträglichen Beschichtung versehen. Vorteilhaft sind alle in den Wasserkörper eingetauchten und verzinkten Bauteile mit einer trinkwasserverträglichen Beschichtung versehen. Insbesondere ist der Schwimmkörper, insbesondere der Aluminiumschwimmkörper, mehrteilig, insbesondere aus mehreren Teilschwimmkörpern, ausgebildet, wobei Einzelteile, insbesondere Teilschwimmkörper zur Ausbildung des Schwimmkörpers, insbesondere des Aluminiumschwimmkörpers, miteinander verschraubbar sind. Alternativ kann der Aluminiumschwimmkörper einstückig ausgebildet sein. Zusätzlich wird vorgeschlagen, dass die Schwimmträgereinheit, insbesondere vollständig umfänglich, begehrbar ausgebildet ist. Dadurch kann vorteilhaft eine Wartung, eine Kontrolle, eine Montage und/oder eine Positionierung der schwimmfähigen Transformatorstation erleich-

tert werden. Insbesondere bildet die Schwimmträgereinheit einen Laufweg aus, welcher sich vorteilhaft um einen gesamten Umfang der elektrischen Transformatoreinheit erstreckt. Insbesondere ist der Laufweg als eine Oberseite der Schwimmträgereinheit, insbesondere des Schwimmkörpers, ausgebildet. Insbesondere umfasst der Laufweg eine Reling, um ein Laufen auf dem Laufweg einfacher und sicherer zu machen. Insbesondere verfügt der Laufweg über einen Antirutschbelag und/oder über eine Oberflächenstrukturierung, welche ein Ausrutschen verhindern soll. Vorzugsweise umfasst die Schwimmträgereinheit genau vier, insbesondere länglich rechteckförmig ausgebildete, Schwimmkörper, welche bevorzugt unterhalb des Laufwegs in einem Rechteck angeordnet sind.

[0012] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Schwimmträgereinheit zumindest eine Leitungsführungseinheit aufweist. Dadurch kann insbesondere eine besonders effektive und/oder besonders vorteilhafte Kabelführung zu und/oder von der elektrischen Transformatoreinheit erreicht werden. Insbesondere ist die Leitungsführungseinheit zumindest zu einem Großteil nach oben bedeckt ausgebildet. Dadurch kann vorteilhaft ein Schutz von Kabeln, insbesondere einer Kunststoffverkleidung von Kabeln gegen UV-Licht erreicht werden. Insbesondere ist die Leitungsführungseinheit zumindest dazu vorgesehen, stromführende Kabel zu dem Niederspannungseingang der elektrischen Transformatoreinheit zu führen und/oder Kabel von dem Hochspannungsausgang der elektrischen Transformatoreinheit wegzuführen. Unter einer "Leitungsführungseinheit" soll insbesondere ein, vorzugsweise zumindest in vier Raumrichtungen begrenzter, bevorzugt tunnelartig ausgebildeter Hohlraum und/oder Schacht verstanden werden, welcher insbesondere dazu vorgesehen ist, elektrische Leitungen und/oder Datenleitungen, d.h. Kabel, aufzunehmen und/oder zu führen. Wenn in dem montierten Betriebszustand, insbesondere in dem schwimmenden Zustand, die Leitungsführungseinheit oberhalb der Wasserlinie angeordnet ist, kann vorteilhaft eine einfache Wartung der Leiterführungseinheit und dessen Inhalts ermöglicht werden. Zudem kann vorteilhaft ein Einfluss des Wassers, beispielsweise durch Wellenbewegungen oder durch Korrosion auf in der Leitungsführungseinheit geführte Kabel minimiert werden. Bevorzugt ist die Leitungsführungseinheit nah oberhalb der Wasseroberfläche geführt, wodurch vorteilhaft ein kühlender Effekt des Wasserkörpers zur Kühlung der in der Leitungsführungseinheit geführten Kabel genutzt werden kann. Unter "nah oberhalb der Wasseroberfläche" soll insbesondere verstanden werden, dass eine Unterseite der Leitungsführungseinheit in dem schwimmenden Zustand einen Abstand von höchstens 1 m, vorzugsweise höchstens 50 cm, vorteilhaft höchstens 30 cm, bevorzugt höchstens 15 cm und besonders bevorzugt mindestens 5 cm zu der Wasserlinie aufweist.

[0013] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Leitungsführungseinheit von einem, insbesondere durch die

Schwimmträgereinheit gebildeten, Laufweg zugänglich ist. Dadurch kann vorteilhaft eine einfache Wartung, insbesondere von in der Leitungsführungseinheit geführten Kabeln und/oder ein einfaches Verlegen von Kabeln in der Leitungsführungseinheit ermöglicht werden. Dadurch kann eine hohe Wartungs- und/oder Montageeffizienz erreicht werden.

[0014] Zusätzlich wird vorgeschlagen, dass die Leitungsführungseinheit zumindest teilweise von dem, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit gebildeten, Laufweg begrenzt ist. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Materialeffizienz ermöglicht werden. Insbesondere begrenzt der Laufweg die Leitungsführungseinheit zumindest in eine Raumrichtung.

[0015] Wenn der Laufweg zumindest teilweise, beispielsweise zu einer Revision der Leitungsführungseinheit und/oder eines Inhalts der Leitungsführungseinheit, beispielsweise von in der Leitungseinheit geführten Kabeln, manuell abnehmbar ausgebildet ist, kann vorteilhaft eine hohe Wartungs- und/oder Montageeffizienz erreicht werden. Insbesondere kann ein einfacher Zugang zu in der Leitungsführungseinheit geführten Kabeln ermöglicht werden.

[0016] Wenn außerdem der Laufweg zumindest teilweise, beispielsweise zu einer Revision der Leitungsführungseinheit und/oder eines Inhalts der Leitungsführungseinheit, werkzeugfrei abnehmbar ausgebildet ist, kann vorteilhaft eine besonders hohe Wartungs- und/oder Montageeffizienz erreicht werden. Insbesondere indem ein Zugang zu dem Leitungsführungsschacht vorteilhaft besonders einfach gestaltet ist.

[0017] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Trägereinheit zumindest zwei Tragelemente zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit aufweist. Dadurch kann vorteilhaft eine besonders hohe Effizienz, insbesondere hinsichtlich Materialverbrauch und/oder Kosten, erreicht werden. Vorteilhaft kann zudem ein Gesamtgewicht der schwimmfähigen Transformatorstation besonders gering gehalten werden. Insbesondere umfasst die Trägereinheit mehr als zwei Tragelemente. Die Tragelemente sind insbesondere voneinander getrennt ausgebildet. Die Tragelemente sind insbesondere balkenartig ausgebildet. Die Tragelemente sind insbesondere als Aluminiumtragelemente ausgebildet. Die Tragelemente sind insbesondere als ein Flachaluminium ausgebildet. Die Tragelemente weisen insbesondere eine Auflagefläche mit einer Breite von zumindest 50 mm, vorzugsweise zumindest 90 mm und bevorzugt zumindest 150 mm auf. Besonders bevorzugt beträgt eine Breite der Auflagefläche jedes Tragelements 100 mm. Insbesondere kontaktiert die elektrische Transformatoreinheit in dem montierten Betriebszustand zumindest die zumindest zwei Tragelemente gleichzeitig. Insbesondere sind die zwei Tragelemente zumindest im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Unter "im Wesentlichen parallel" soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene, verstanden werden, wobei die Richtung gegenüber

der Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Insbesondere bilden die Tragelemente die Lagerfläche zur Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit aus. Insbesondere umfasst die Lagerfläche und/oder die Tragelemente Befestigungselemente und/oder Antirutschlemente, beispielsweise Antirutschmatten, welche dazu vorgesehen sind, ein Verrutschen der elektrischen Transformatoreinheit auf der Lagerfläche und/oder auf den Tragelementen zu verhindern. Alternativ ist denkbar, dass die elektrische Transformatoreinheit an der Unterseite einen separaten Schwimmkörper aufweist, welcher direkt auf eine Wasseroberfläche aufgesetzt ist. In diesem Fall wäre die Schwimmträgereinheit frei von der Lagerfläche und/oder von den Tragelementen ausgebildet und würde lediglich eine Abstandshaltevorrichtung zu einer Zentrierung der elektrischen Transformatoreinheit innerhalb der schwimmfähigen Transformatorstation benötigen.

[0018] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die Tragelemente an, insbesondere gegenüberliegenden, Seitenwänden des Schwimmkörpers montiert sind. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Stabilität erreicht werden. Insbesondere weist der Schwimmkörper Montageschienen auf, mittels welchen die Tragelemente und der Schwimmkörper verbunden sind. Es ist denkbar, dass das Tragelement in den Montageschienen auf verschiedenen Höhen relativ zu dem Schwimmkörper montierbar ist. Insbesondere ist mittels der Montageschienen eine vertikale Montageposition der Tragelemente einstellbar. Insbesondere ist mittels der Montageschienen eine Eintauchtiefe der Trägereinheit und/oder der elektrischen Transformatoreinheit in das Wasser des Wasserkörpers einstellbar. Dadurch kann vorteilhaft eine Eintauchtiefe unabhängig von einem Gesamtgewicht der schwimmfähigen Transformatorstation gewählt und/oder eingestellt werden.

[0019] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Schwimmträgereinheit zumindest eine Verbindungsvorrichtung zu einer Verbindung mit einem schwimmfähigen Energieerzeugungssystem, insbesondere einem schwimmenden Solarpark, aufweist. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Integration in das schwimmfähige Energieerzeugungssystem, insbesondere in einen schwimmenden Solarpark, ermöglicht werden. Insbesondere umfasst die Verbindungsvorrichtung zumindest ein Verbindungselement, vorzugsweise eine Mehrzahl an Verbindungselementen, welche insbesondere um einen gesamten horizontalen Umfang der Schwimmträgereinheit verteilt angeordnet sind. Insbesondere ist die Schwimmträgereinheit durch die Verbindungsvorrichtung, insbesondere mittels der Verbindungselemente, zu allen Seiten mit Komponenten des schwimmfähigen Energieerzeugungssystems verbindbar. Dadurch kann die schwimmfähige Transformatorstation vorteilhaft in einem Zentrum des schwimmfähigen Energieerzeugungssystems angeordnet werden. Insbesondere sind die Verbindungselemente als gebogene Lochbleche ausgebil-

det. Insbesondere ist die Transformatorstation durch die Verbindungsvorrichtung fest und/oder starr in das schwimmfähige Energieerzeugungssystem integriert. Vorzugsweise ist die Verbindungsvorrichtung dazu vorgesehen, eine relative Bewegung der Schwimmträgereinheit zu benachbarten Solarparkelementen zumindest weitgehend zu vermeiden, insbesondere zumindest weitgehend auf eine elastische Verformung eines Bauteils zu reduzieren. Bevorzugt weist die Verbindungsvorrichtung zumindest eine starre Verbindungseinheit auf. Ferner soll vorzugsweise eine starre Verbindung insbesondere frei von einem beweglichen Führungselement, wie insbesondere frei von einem beweglichen Gelenk oder einer Schienenführung sein. Insbesondere kann die starre Verbindungseinheit eine bauteiltoleranzbedingte Beweglichkeit aufweisen. Vorzugsweise kann die starre Verbindungseinheit eine insbesondere materialabhängige elastische und/oder plastische Verformbarkeit aufweisen. Eine starre Verbindung weist, vorzugsweise bei einer Temperatur von 20°C, bevorzugt ein Elastizitätsmodul von insbesondere größer 15 GPa, vorzugsweise größer 40 GPa, bevorzugt größer 65 GPa und besonders bevorzugt größer 150 GPa auf. Ferner kann eine starre Verbindung insbesondere bauteiltoleranzbedingte Bewegungen aufweisen. Insbesondere ist die Transformatorstation auf allen vier Seiten von dem schwimmfähigen Energieerzeugungssystem umgeben. Insbesondere ist die Transformatorstation durch die Verbindungsvorrichtung fest und/oder starr auf allen vier Seiten mit dem schwimmfähigen Energieerzeugungssystem verbunden. Insbesondere ist die Transformatorstation frei von zusätzlichen Verankerungen, beispielsweise mit einer Umgebung oder mit von den schwimmfähigen Energieerzeugungssystem differierenden Objekten. Insbesondere ist die Transformatorstation ankerlos ausgebildet. Dadurch kann vorteilhaft eine Integration in das schwimmfähige Energieerzeugungssystem verbessert werden.

[0020] Wenn die elektrische Transformatoreinheit zumindest teilweise wasserdicht ausgebildet ist, kann vorteilhaft eine hohe Betriebssicherheit erreicht werden. Insbesondere ist zumindest ein Teil eines Gehäuses der elektrischen Transformatoreinheit wasserdicht ausgebildet. Vorzugsweise ist zumindest eine Unterseite der elektrischen Transformatoreinheit wasserdicht ausgebildet. Bevorzugt ist zumindest ein zu einem Eintauchen in den Wasserkörper vorgesehener Bereich der elektrischen Transformatoreinheit wasserdicht ausgebildet. Besonders bevorzugt sind zumindest alle Kabelkanäle und/oder Kabeldurchführungen der elektrischen Transformatoreinheit wasserdicht ausgebildet. Unter "wasserdicht" soll insbesondere resistent und/oder dicht gegenüber einer Wassersäule von zumindest 50 cm (etwa 0,5 bar), vorzugsweise zumindest 100 cm (etwa 1 bar), und bevorzugt zumindest 200 cm (etwa 2 bar) verstanden werden.

[0021] Wenn zudem die elektrische Transformatoreinheit eine Ausgangsspannung aufweist, die einen, zu einem elektrischen Stromversorgungsnetz, insbesondere

einem öffentlichen Stromnetz, korrelierenden Spannungswert aufweist, kann vorteilhaft eine besonders hohe Effizienz erreicht werden, insbesondere da zu einer Einspeisung in das elektrische Stromversorgungsnetz, insbesondere das öffentliche Stromnetz, keine erneute Transformation notwendig ist.

[0022] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass zumindest die Schwimmträgereinheit, insbesondere der Schwimmkörper und die Trägereinheit, und/oder die elektrische Transformatoreinheit zumindest teilweise, insbesondere auf im schwimmenden Zustand sich unter der Wasserlinie befindlichen Oberflächen und/oder auf verzinkten Oberflächen, mit einer trinkwasserverträglichen Beschichtung, beispielsweise nach der britischen Norm BS 6920:2014 oder nach einer der DIN-Normen DIN 30677-2:1988-09 oder DIN 3476-2:2018-08, und/oder mit einer Korrosionsschutzbeschichtung beschichtet ist/sind. Insbesondere ist zumindest die Unterseite, insbesondere der untere Teil der elektrischen Transformatoreinheit, mit einer durch die trinkwasserverträgliche Beschichtung beschichteten Korrosionsschutzbeschichtung versehen. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Lebensdauer und/oder eine hohe Betriebssicherheit, insbesondere bei einer gleichzeitig guten Umweltverträglichkeit, erreicht werden. Insbesondere kann die Korrosionsschutzbeschichtung als eine Verzinkung, insbesondere eine Feuerverzinkung ausgebildet sein.

[0023] Ferner wird vorgeschlagen, dass die schwimmfähige Transformatorstation zumindest ein Erdungselement aufweist, welches dazu vorgesehen ist, in einem montierten Betriebszustand der Transformatorstation die elektrische Transformatoreinheit relativ zu einem Wasserkörper, auf dem der Schwimmkörper in dem montierten Betriebszustand schwimmt, zu erden. Dadurch kann vorteilhaft eine einfache Erdung erreicht werden. Zudem kann vorteilhaft eine hohe Betriebssicherheit erreicht werden. Insbesondere ist das Erdungselement als ein Metallstab, insbesondere als ein Edelstahlstab, ausgebildet, welcher elektrisch mit der elektrischen Transformatoreinheit, insbesondere mit dem Gehäuse der elektrischen Transformatoreinheit verbunden ist und bevorzugt in das Wasser des Wasserkörpers eingetaucht ist. Insbesondere weist das Erdungselement einen Durchmesser von etwa 10 mm auf. Insbesondere ist das Erdungselement an dem Schwimmträger, vorzugsweise an dem Schwimmkörper montiert. Insbesondere ist das Erdungselement auf einer Länge von zumindest 1 m, vorzugsweise zumindest 2 m, vorteilhaft zumindest 3 m, besonders vorteilhaft zumindest 4 m, bevorzugt zumindest 5 m und besonders bevorzugt zumindest 6 m in den Wasserkörper eingetaucht. Insbesondere umfasst die schwimmfähige Transformatorstation eine Mehrzahl, vorzugsweise vier, Erdungselemente, welche insbesondere im Wesentlichen identisch zueinander ausgebildet sind. Insbesondere sind die Erdungselemente jeweils an den Ecken der rechteckigen Schwimmträgereinheit angeordnet.

[0024] Zusätzlich wird vorgeschlagen, dass der

Schwimmkörper zumindest einen Sensor aufweist, welcher dazu vorgesehen ist, ein Eindringen von Wasser in den Schwimmkörper zu sensieren. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Betriebssicherheit erreicht werden. Insbesondere ist der Sensor in dem Inneren des Schwimmkörpers angeordnet. Insbesondere weist jeder Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit zumindest einen Sensor zur Detektion von eindringendem Wasser auf. Insbesondere ist der Sensor an eine, vorzugsweise drahtlose, Datenübertragungsvorrichtung angeschlossen, mittels welcher Sensordaten des Sensors vor Ort ausgelesen werden können und/oder mittels welcher die Sensordaten des Sensors an eine externe Überwachungsstation übermittelt werden können. Es ist zudem denkbar, dass zur weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit und zu einer Erzeugung einer Redundanz zumindest zwei, insbesondere identische, Sensoren, vorzugsweise Feuchtigkeitssensoren, in jedem Schwimmkörper angeordnet sind.

[0025] Außerdem wird ein schwimmfähiges Energieerzeugungssystem, insbesondere ein schwimmfähiger Solarpark, mit der schwimmfähigen Transformatorstation vorgeschlagen. Dadurch können insbesondere vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Energieeffizienz erreicht werden.

[0026] Zudem werden die Schwimmträgereinheit mit der Trägereinheit für die schwimmfähige Transformatorstation und die elektrische Transformatoreinheit für die schwimmfähige Transformatorstation vorgeschlagen.

[0027] Die erfindungsgemäße schwimmfähige Transformatorstation soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße schwimmfähige Transformatorstation zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnungen

[0028] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0029] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein schwimmfähiges Energieerzeugungssystem mit einer schwimmfähigen Transformatorstation,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der schwimmfähigen Transformatorstation mit einer Schwimmträgereinheit und mit einer elektrischen Transformatoreinheit und

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht der Schwimmträgereinheit.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0030] Fig. 1 zeigt ein schwimmfähiges Energieerzeugungssystem 40. Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 ist als ein schwimmfähiger Solarpark ausgebildet. Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 ist in der Fig. 1 beispielhaft auf einem als Weiher ausgebildeten Wasserkörper 44 schwimmend positioniert. Alternativ ist das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 auch auf anderen Arten von Wasserkörpern 44 einsetzbar. Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 weist eine Mehrzahl an Energieumwandlungsmodulen 52 auf. Die Energieumwandlungsmodul 52 sind als Photovoltaikmodule ausgebildet. Die Energieumwandlungsmodul 52 sind schwimmend auf dem Wasserkörper 44 angeordnet. Die Energieumwandlungsmodul 52 sind rasterartig in Zeilen und Reihen angeordnet. Alternativ sind von einem Raster verschiedene Anordnungen der Energieumwandlungsmodul 52 denkbar. Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 umfasst schwimmfähige Wechselrichterstationen 54. Die schwimmfähigen Wechselrichterstationen 54 sind dazu vorgesehen, einen durch die Energieumwandlungsmodul 52 erzeugten Gleichstrom in einen Wechselstrom umzuwandeln. Der durch die Wechselrichterstationen 54 erzeugte Wechselstrom weist vorzugsweise eine Frequenz von etwa 50 Hz auf. Die schwimmfähigen Wechselrichterstationen 54 schwimmen auf dem Wasserkörper 44. Jedes Energieumwandlungsmodul 52 ist mit zumindest einer Wechselrichterstation 54 elektrisch verbunden. Die Wechselrichterstationen 54 sind entlang einer zentralen, insbesondere durch eine schwimmfähige Transformatorstation 10 unterbrochenen, Reihe zwischen den Energieumwandlungsmodul 52 innerhalb des Energieerzeugungssystems 40 angeordnet.

[0031] Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 weist die schwimmfähige Transformatorstation 10 auf. Die Transformatorstation 10 ist dazu vorgesehen, einen in den Wechselrichterstationen 54 erzeugten niedervoltigen Wechselstrom (etwa 400 V) in einen hochvoltigen Wechselstrom (etwa 20 kV) umzuwandeln. Die Transformatorstation 10 schwimmt auf dem Wasserkörper 44. Die Transformatorstation 10 ist mittig und/oder zentral in dem Energieerzeugungssystem 40 angeordnet. Die Transformatorstation 10 ist auf allen vier Seiten von dem Energieerzeugungssystem 40, insbesondere von Energieumwandlungsmodul 52 umgeben. Die Transformatorstation 10 ist ankerlos ausgebildet. Die Transformatorstation 10 ist starr mit dem Rest des Energieerzeugungssystems 40 verbunden. Die Transformatorstation 10 folgt im schwimmenden Zustand zumindest den horizontalen Bewegungen des Rests des Energieerzeugungssystems 40. Die Transformatorstation

10 ist mit allen Wechselrichterstationen 54 des Energieerzeugungssystems 40 elektrisch verbunden. Alternativ ist denkbar, dass das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 mehr als eine schwimmfähige Transformatorstation 10 aufweist, welche insbesondere jeweils nur mit einem Teil der Wechselrichterstationen 54 elektrisch verbunden sind. Das schwimmfähige Energieerzeugungssystem 40 weist eine Hochspannungsleitung für Wechselstrom 56 auf. Die Hochspannungsleitung 56 ist dazu vorgesehen, Energie in Form von Wechselstrom von der Transformatorstation 10 an eine auf einem Festland 58 angeordnete, insbesondere ortsfeste, Einspeisungsstation 60 zu übertragen. Die Einspeisungsstation 60 ist dazu vorgesehen, den in dem schwimmfähigen Energieerzeugungssystem 40 erzeugten elektrischen Strom in ein öffentliches Stromnetz einzuspeisen.

[0032] Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht der schwimmfähigen Transformatorstation 10. Die schwimmfähige Transformatorstation 10 ist als eine schwimmfähige Transformatorstation ausgebildet. Die Transformatorstation 10 weist eine elektrische Transformatoreinheit 12 auf. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist als ein elektrischer Hochspannungstransformator ausgebildet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist eine Scheinleistung von zumindest 1600 kVA auf. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist eine Ausgangsspannung (beispielsweise 20 kV) auf, die einen zu dem öffentlichen Stromnetz korrelierenden Spannungswert aufweist. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist eine Unterseite 64 auf. Die Unterseite 64 ist durch einen unteren Teil der elektrischen Transformatoreinheit 12 gebildet. Die Unterseite 64 bildet eine untere Wanne der elektrischen Transformatoreinheit 12 aus. Die Unterseite 64 umfasst einen Teil der Seitenwände der elektrischen Transformatoreinheit 12. Ein Gehäuse 62 der elektrischen Transformatoreinheit 12 weist die Unterseite 64 auf. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist zumindest an einem Teil der Unterseite 64, welche dazu vorgesehen ist, in dem Wasserkörper 44 eingetaucht zu werden, wasserdicht ausgebildet. Alternativ kann das komplette Gehäuse 62 wasserdicht ausgebildet sein. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist das Gehäuse 62 auf. Das Gehäuse 62 ist aus einem feuerverzinkten Stahlausgebildet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist zumindest auf der Unterseite 64, welche dazu vorgesehen ist, in den Wasserkörper 44 eingetaucht zu werden, mit einer trinkwasserträglichen Beschichtung beschichtet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist auf der Unterseite 64 feuerverzinkt. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist auf der Unterseite 64 mit einer trinkwasserträglichen Beschichtung beschichtet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist zumindest in Bereichen in denen die Oberfläche verzinkt ist mit der trinkwasserträglichen Beschichtung beschichtet. Alternativ kann das komplette Gehäuse 62 mit der trinkwasserträglichen Beschichtung beschichtet oder verzinkt sein. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist einen Eingangsanschluss 66 auf. Der Eingangsanschluss 66

ist oberhalb einer Wasserlinie 20 des Wasserkörpers 44 angeordnet. Der Eingangsanschluss 66 ist an einer Außenseite des Gehäuses 62 angeordnet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist einen Ausgangsanschluss 68 auf. Der Ausgangsanschluss 68 ist oberhalb der Wasserlinie 20 des Wasserkörpers 44 angeordnet. Der Ausgangsanschluss 68 ist an einer Außenseite des Gehäuses 62 angeordnet.

[0033] Die schwimmfähige Transformatorstation 10 weist eine Schwimmträgereinheit 14 auf. Die Schwimmträgereinheit 14 ist dazu vorgesehen, eine Schwimmfähigkeit der schwimmfähigen Transformatorstation 10 sicherzustellen und/oder zu erzeugen. Die Schwimmträgereinheit 14 ist dazu vorgesehen, die elektrische Transformatoreinheit 12 zentral aufzunehmen. In einem montierten Betriebszustand der schwimmfähigen Transformatorstation 10 ist die elektrische Transformatoreinheit 12 zentral in einer Mitte einer Horizontalebene 70 der Schwimmträgereinheit 14 angeordnet. Die Schwimmträgereinheit 14 ist rechteckig ausgebildet. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist jeweils mittig zwischen gegenüberliegenden, zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Außenseiten der rechteckig ausgebildeten Schwimmträgereinheit 14 angeordnet. Die Schwimmträgereinheit 14 ist dazu vorgesehen, die elektrische Transformatoreinheit 12 teilweise zu umschließen. Die Schwimmträgereinheit 14 umschließt in dem montierten Betriebszustand die elektrische Transformatoreinheit 12 in einer Umfangsrichtung der elektrischen Transformatoreinheit 12 vollständig. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist in dem montierten Betriebszustand auf einer oberen Hälfte der elektrischen Transformatoreinheit 12 frei von einer Umschließung, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit 14. Die elektrische Transformatoreinheit 12 ist in dem montierten Betriebszustand auf einer Oberseite der elektrischen Transformatoreinheit 12 frei von einer Umschließung, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit 14. Die elektrische Transformatoreinheit 12 weist eine Dachseite 72 auf. Das Gehäuse 62 der elektrischen Transformatoreinheit 12 weist die Dachseite 72 auf. Die Dachseite 72 ist in dem montierten Betriebszustand frei von einer Umschließung und/oder Bedeckung, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit 14. Die Unterseite 64 der elektrischen Transformatoreinheit 12 ist in dem montierten Betriebszustand teilweise frei von einer Umschließung und/oder Bedeckung, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit 14. Die Schwimmträgereinheit 14 ist zumindest teilweise mit der trinkwasserverträglichen Korrosionsschutzbeschichtung beschichtet.

[0034] Die Schwimmträgereinheit 14 ist vollständig umfänglich begehbar ausgebildet. Die Schwimmträgereinheit 14 bildet einen Laufweg 28 aus. Der Laufweg 28 weist eine Breite von zumindest 0,6 m auf. Der Laufweg 28 ist mit Antirutschelementen versehen. Der Laufweg 28 ist rechteckig ausgebildet. Der Laufweg 28 ermöglicht einen Zugang zu der elektrischen Transformatoreinheit 12 von zumindest vier Seiten der elektrischen Transfor-

matoreinheit 12. Der Laufweg 28 ermöglicht einen Wartungszugang zu der elektrischen Transformatoreinheit 12.

[0035] Die Schwimmträgereinheit 14 weist eine Leitungsführungseinheit 26 auf. Die Leitungsführungseinheit 26 ist zu einer Zu- und/oder Wegleitung von Strom- und/oder Datenkabeln (nicht gezeigt) zu der elektrischen Transformatoreinheit 12 vorgesehen. Die Leitungsführungseinheit 26 weist einen ersten Leiterschacht 76 auf. Der erste Leiterschacht 76 ist dazu vorgesehen, zumindest die Kabel aufzunehmen, welche Strom und/oder Daten zu der elektrischen Transformatoreinheit 12 hinleiten. Die Leitungsführungseinheit 26 weist einen zweiten Leiterschacht 78 auf. Der zweite Leiterschacht 78 ist dazu vorgesehen, zumindest die Kabel aufzunehmen, welche Strom und/oder Daten von der elektrischen Transformatoreinheit 12 weg leiten. Die beiden Leiterschächte 76, 78 sind getrennt voneinander ausgebildet. Die beiden Leiterschächte 76, 78 sind auf gegenüberliegenden Seiten der Schwimmträgereinheit 14 angeordnet. Die beiden Leiterschächte 76, 78 sind zumindest im Wesentlichen identisch zueinander ausgebildet. Die Leiterschächte 76, 78 weisen eine Stützwand 80 auf. Die Stützwand 80 ist mittig in den Leiterschächten 76, 78 angeordnet. Die Stützwand 80 trennt die Leiterschächte 76, 78 in zumindest zwei Teilleiterschächte auf. Beispielsweise können ein Teilleiterschacht dazu vorgesehen sein, Datenkabel aufzunehmen und der andere Teilleiterschacht dazu vorgesehen sein, Stromkabel aufzunehmen. In dem montierten Betriebszustand und/oder in einem schwimmenden Zustand ist die Leitungsführungseinheit 26 oberhalb der Wasserlinie 20 angeordnet. In dem montierten Betriebszustand und/oder in dem schwimmenden Zustand sind die Leiterschächte 76, 78 vollständig oberhalb der Wasserlinie 20 angeordnet.

[0036] Die Leitungsführungseinheit 26 und/oder die Leiterschächte 76, 78 sind teilweise von dem Laufweg 28 begrenzt. Die Leitungsführungseinheit 26 und/oder die Leiterschächte 76, 78 sind in dem montierten Betriebszustand und/oder in dem schwimmenden Zustand nach oben von dem Laufweg 28 begrenzt. Der Laufweg 28 bildet eine Decke der Leiterschächte 76, 78 aus. Die Leitungsführungseinheit 26 und/oder die Leiterschächte 76, 78 sind von dem Laufweg 28 aus zugänglich. Der Laufweg 28 bildet einen Deckel 82 aus, welcher zu einem Zugang zu den Leiterschächten 76, 78 manuell abnehmbar und/oder manuell wegklappbar ausgebildet ist. Der Laufweg 28, insbesondere der Deckel 82, sind werkzeugfrei abnehmbar und/oder wegklappbar ausgebildet. Die Abnehmbarkeit des Deckels 82 der Leiterschächte 76, 78 und/oder die Öffenbarkeit der Leiterschächte 76, 78 von dem Laufweg 28 aus erlauben eine einfache Durchführung von Arbeiten an der Leitungsführungseinheit 26, wie beispielsweise eine Revision der Leitungsführungseinheit 26 und/oder eines Inhalts der Leitungsführungseinheit 26 und/oder eine Installation von Elementen und/oder Kabeln in der Leitungsführungseinheit 26. Die Schwimmträgereinheit 14 weist eine Reling 92

auf. Der Laufweg 28 ist ringsum nach außen von der Relling 92 umgeben.

[0037] Die Schwimmträgereinheit 14 weist einen Schwimmkörper 16 auf. Der Schwimmkörper 16 ist dazu vorgesehen, einen Auftrieb zu erzeugen, welcher insbesondere die Schwimmfähigkeit und/oder eine Ladekapazität der Schwimmträgereinheit 14 bestimmt. Die Schwimmträgereinheit 14 weist insgesamt zumindest vier Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 auf, von denen drei in der Fig. 2 zu sehen sind. Die vier Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 sind zu einem Rechteck zusammengefügt. Die vier Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 sind fest miteinander verbunden. Drei der vier Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 genügen, um einen ausreichenden Auftrieb zu erzeugen, welcher verhindert, dass die Transformatorstation 10 ihre Schwimmfähigkeit verliert. Dadurch kann vorteilhaft eine hohe Sicherheit erreicht werden. Es ist zudem denkbar, dass die Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 segmentiert ausgebildet sind, wobei unterschiedliche Segmente der Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 zueinander luftdicht verschlossen sind. Die Schwimmträgereinheit 14 weist mehrere Aluminiumschwimmkörper 24 auf. Die Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 sind jeweils als Aluminiumschwimmkörper 24 ausgebildet. Die Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 weisen jeweils einen Sensor 46 auf. Der Sensor 46 ist dazu vorgesehen, ein Eindringen von Wasser in den jeweiligen Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 zu sensieren. Alternativ ist denkbar, dass jedes Segment der Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 einen separaten Sensor 46 zur Detektion von eindringendem Wasser aufweist. Der Sensor 46 kann beispielsweise als ein elektrischer Leitfähigkeitssensor oder als ein elektrischer Widerstandssensor ausgebildet sein.

[0038] Die Schwimmträgereinheit 14 weist eine Trägereinheit 18 auf. Die Trägereinheit 18 ist zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit 12 vorgesehen. Die Trägereinheit 18 ist dazu vorgesehen, die elektrische Transformatoreinheit 12 zu tragen. Die Trägereinheit 18 bildet in dem montierten Betriebszustand eine Lagerfläche 22 aus. Die Lagerfläche 22 ist zu einer Aufnahme, insbesondere zu einem Aufsetzen und/oder Aufstellen, der elektrischen Transformatoreinheit 12 vorgesehen. Die Trägereinheit 18 ist in dem montierten Betriebszustand und/oder in dem schwimmenden Zustand der Transformatorstation 10 teilweise unterhalb der Wasserlinie 20 angeordnet. Die Lagerfläche 22 ist in dem montierten Betriebszustand und/oder in dem schwimmenden Zustand vollständig unterhalb der Wasserlinie 20 angeordnet. Die Lagerfläche 22 ist vollständig in den Wasserkörper 44 eingetaucht. Die Trägereinheit 18 weist zumindest zwei Tragelemente 30, 32 auf. Die Tragelemente 30, 32 sind lattenartig ausgebildet. Die Tragelemente 30, 32 sind jeweils als Flachaluminium ausgebildet. Es ist denkbar, dass die Tragelemente 30, 32 in einem Inneren zumindest teilweise hohl ausgebildet sind. Es ist denkbar, dass hohl ausgebildete Tragelemente 30, 32 in dem Inneren eine strebenartige Verstärkungsstruktur aufweisen. Die Tragelemente 30, 32 weisen auf einer

die Lagerfläche 22 ausbildenden Seite eine rutschhemmende Oberfläche, beispielsweise eine Gummioberfläche, auf. Zwischen den Tragelementen 30, 32 kann Wasser des Wasserkörpers 44 hindurchfließen. Durch Zwischenräume zwischen den Tragelementen 30, 32 kann Wasser in einen für die Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit 12 vorgesehenen und durch die Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 begrenzten Aufnahme-
raum 90 der Schwimmträgereinheit 14 eindringen.

[0039] Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Schwimmträgereinheit 14. Die Tragelemente 30, 32 sind an Seitenwänden 34, 36 des Schwimmkörpers 16, 84, 86, 88 montiert. Die Seitenwände 34, 36, an denen die Tragelemente 30, 32 montiert sind, weisen in dem montierten Betriebszustand in Richtung des Aufnahmeraums 90. An den Seitenwänden 34, 36 sind Montageschienen 50 angeordnet. Die Montageschienen 50 dienen zu der Montage der Tragelemente 30, 32 an dem Schwimmkörper 16, 84, 86, 88.

[0040] Die Schwimmträgereinheit 14 weist eine Verbindungsvorrichtung 38 auf. Die Verbindungsvorrichtung 38 ist zu einer Verbindung der Transformatorstation 10 mit weiteren Komponenten des schwimmfähigen Energieerzeugungssystems 40, wie beispielsweise den schwimmfähigen Energieumwandlungsmodulen 52 und/oder den schwimmfähigen Wechselrichterstationen 54 vorgesehen. Die Verbindungsvorrichtung 38 umfasst eine Mehrzahl an Verbindungselementen 48. Jedes Verbindungselement 48 ist als ein gebogenes Lochblech ausgebildet, welches dazu vorgesehen ist, eine Verschraubung mit einer oder mehreren der weiteren Komponenten des schwimmfähigen Energieerzeugungssystems 40, insbesondere mit Verbindungselementen, die den weiteren Komponenten des schwimmfähigen Energieerzeugungssystems 40 zugeordnet sind, zu ermöglichen.

[0041] Die schwimmfähige Transformatorstation 10 weist Erdungselemente 42, 94, 96, 98 auf. Die Erdungselemente 42, 94, 96, 98 sind dazu vorgesehen, in dem montierten Betriebszustand und/oder in dem schwimmenden Zustand der Transformatorstation 10 die elektrische Transformatoreinheit 12 relativ zu dem Wasserkörper 44, auf dem der Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 in dem montierten Betriebszustand schwimmt, zu erden. Jeweils ein Erdungselement 42, 94, 96, 98 ist außen an jeder Ecke der rechteckig ausgebildeten Schwimmträgereinheit 14 angeordnet. Jedes der Erdungselemente 42, 94, 96, 98 erstreckt sich in den Wasserkörper 44 hinein. Die Erdungselemente 42, 94, 96, 98 sind elektrisch mit der elektrischen Transformatoreinheit 12, insbesondere mit dem Gehäuse 62 der elektrischen Transformatoreinheit 12, verbunden. Die Erdungselemente 42, 94, 96, 98 sind elektrisch mit den Schwimmkörpern 16, 84, 86, 88 verbunden. Die Erdungselemente 42, 94, 96, 98 sind als mindestens 6 m lange Edelstahlstäbe ausgebildet. Zudem ist denkbar, dass zumindest gegenüberliegende und somit voneinander beabstandete Schwimmkörper 16, 84, 86, 88 der Schwimmträgereinheit 14 mit-

tels zumindest einem Potentialausgleichselement 74, beispielsweise einem elektrischen Kabel oder einer Metallstange, elektrisch miteinander verbunden sind.

[0042] Die schwimmfähige Transformatorstation 10 weist Transportösen 100 auf. Die Transportösen 100 sind dazu vorgesehen, Aufhängungen zu einem Transport mittels eines Krans bereitzustellen.

Bezugszeichen

[0043]

10 Schwimmfähige Transformatorstation
 12 Elektrische Transformatoreinheit
 14 Schwimmträgereinheit
 16 Schwimmkörper
 18 Trägereinheit
 20 Wasserlinie
 22 Lagerfläche
 24 Aluminiumschwimmkörper
 26 Leitungsführungseinheit
 28 Laufweg
 30 Tragelement
 32 Tragelement
 34 Seitenwand
 36 Seitenwand
 38 Verbindungsvorrichtung
 40 Schwimmfähiges Energieerzeugungssystem
 42 Erdungselement
 44 Wasserkörper
 46 Sensor
 48 Verbindungselement
 50 Montageschiene
 52 Schwimmfähiges Energieumwandlungsmodul
 54 Schwimmfähige Wechselrichterstation
 56 Hochspannungsleitung für Wechselstrom
 58 Festland
 60 Einspeisungsstation
 62 Gehäuse
 64 Unterseite
 66 Eingangsanschluss
 68 Ausgangsanschluss
 70 Horizontalebene
 72 Dachseite
 74 Potentialausgleichselement
 76 Leiterschacht
 78 Leiterschacht
 80 Stützwand
 82 Deckel
 84 Schwimmkörper
 86 Schwimmkörper
 88 Schwimmkörper
 90 Aufnahmeaum
 92 Reling
 94 Erdungselement
 96 Erdungselement
 98 Erdungselement
 100 Transportöse

Patentansprüche

1. Schwimmfähige Transformatorstation (10) mit einer elektrischen Transformatoreinheit (12) und mit einer Schwimmträgereinheit (14), welche zumindest einen Schwimmkörper (16, 84, 86, 88) und zumindest eine Trägereinheit (18) zu einer Aufnahme der elektrischen Transformatoreinheit (12) aufweist, wobei die Schwimmträgereinheit (14) zumindest eine Leitungsführungseinheit (26) aufweist, wobei die Leitungsführungseinheit (26) von einem, insbesondere durch die Schwimmträgereinheit (14) gebildeten, Laufweg (28) zugänglich ist, und wobei die elektrische Transformatoreinheit (12) eine Ausgangsspannung aufweist, die einen, zu einem elektrischen Stromversorgungsnetz, insbesondere einem öffentlichen Stromnetz, korrelierenden Spannungswert aufweist.
2. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach Anspruch 1, wobei die Transformatorstation in Süßwasser oder einer Flüssigkeit mit einer vergleichbaren oder höheren Dichte als Süßwasser einen Auftrieb von einer Tonne, vorzugsweise 3 Tonnen, vorteilhaft 5 Tonnen, bevorzugt 7 Tonnen und besonders bevorzugt 10 Tonnen erzeugt.
3. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schwimmträgereinheit, dazu vorgesehen ist, den Auftrieb zu erzeugen.
4. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwimmträgereinheit eine Mehrzahl von Schwimmkörpern aufweist, die mit einem leichten, geschlossenenporigen Material, vorzugsweise mit einem Schaum, gefüllt sind.
5. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwimmkörper der Schwimmträgereinheit als Aluminiumschwimmkörper, Stahlschwimmkörper, Kunststoffschwimmkörper oder als Betonschwimmkörper ausgebildet sind.
6. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Transformatorstation (10) dazu vorgesehen ist, einen in Wechselrichterstationen erzeugten niedervoltigen Wechselstrom im Bereich von 200 V bis 900 V, insbesondere 400 V, in einen hochvoltigen Wechselstrom im Bereich von 10 kV bis 35 kV, insbesondere 20 kV, umzuwandeln.
7. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Transformatoreinheit (12) in einem montierten Betriebszustand wenigstens zu einem

- Großteil frei von einer Umschließung durch die Schwimmträgereinheit ist und ein von der Schwimmträgereinheit ausgebildeter Aufnahmeraum nach oben hin offen ist.
8. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwimmträgereinheit (14) zumindest im Wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.
9. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Transformatoreinheit (12) zumindest teilweise wasserdicht ausgebildet ist.
10. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Erdungselement (42, 94, 96, 98), welches dazu vorgesehen ist, in einem montierten Betriebszustand der Umwandlungsvorrichtung (10) die elektrische Transformatoreinheit (12) relativ zu einem Wasserkörper (44), auf dem der Schwimmkörper (16, 84, 86, 88) in dem montierten Betriebszustand schwimmt, zu erden.
11. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Niederspannungseingang und/oder der Hochspannungsausgang der elektrischen Transformatoreinheit (12) wasserdicht ausgeführt sind.
12. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Transformatoreinheit einen Kühlmittelkreislauf umfasst, welcher mit trinkwasserverträglichem Bio-Transformatoröl gefüllt ist.
13. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem montierten Betriebszustand die elektrische Transformatoreinheit auf der Trägereinheit positioniert ist.
14. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Niederspannungseingang und der Hochspannungsausgang der elektrischen Transformatoreinheit auf gegenüberliegenden Seiten der elektrischen Transformatoreinheit angeordnet sind.
15. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Niederspannungseingang und/oder der Hochspannungsausgang wasserdicht ausgeführt sind.
16. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Transformatoreinheit an ihrer Unterseite
- einen separaten Schwimmkörper aufweist, welcher direkt auf eine Wasseroberfläche aufsetzbar ist.
17. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die schwimmfähige Transformatorstation in einem montierten Betriebszustand auf dem Wasserkörper schwebt und/oder schwimmt.
18. Schwimmfähige Transformatorstation (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trägereinheit in einem montierten Betriebszustand zumindest teilweise unterhalb einer Wasserlinie angeordnet ist, wodurch ein Wasserkörper, auf welchem die schwimmfähige Transformatorstation in dem montierten Betriebszustand schwimmt, als Kühlkörper für die elektrische Transformatoreinheit genutzt wird.
19. Schwimmfähiges Energieerzeugungssystem (40), insbesondere schwimmfähiger Solarpark, mit zumindest einer, vorzugsweise mehreren schwimmfähigen Transformatorstationen (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

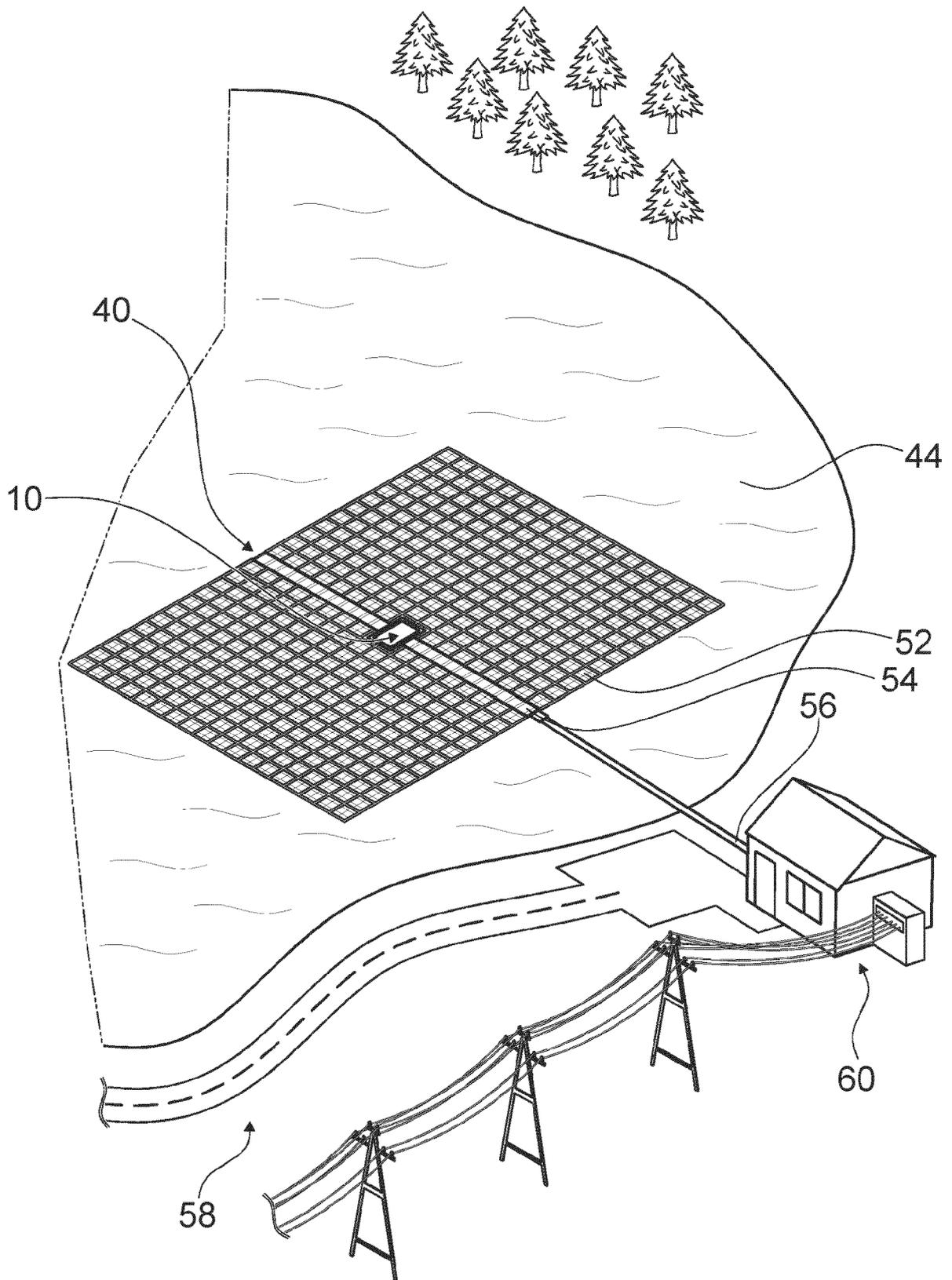


Fig. 1

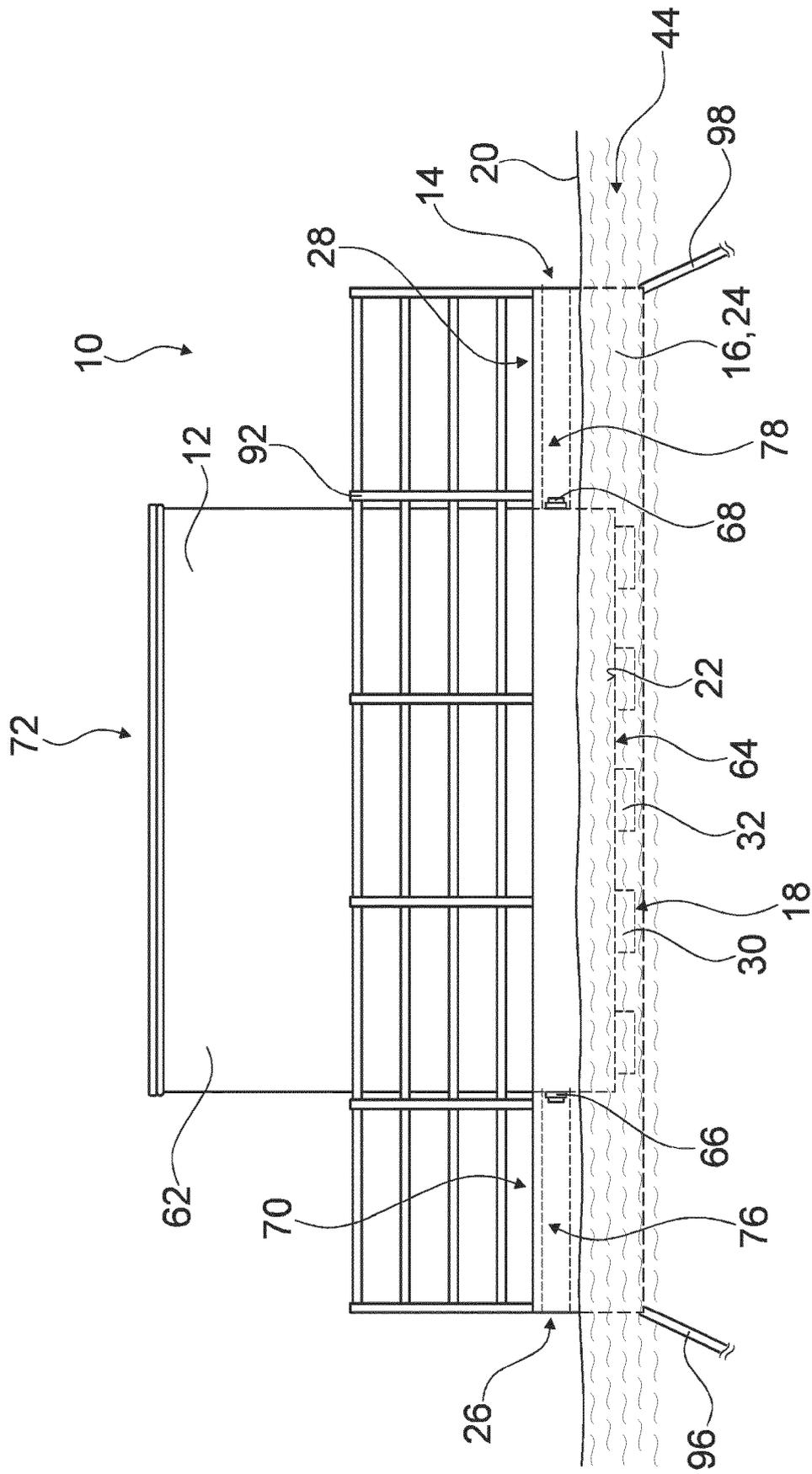


Fig. 2

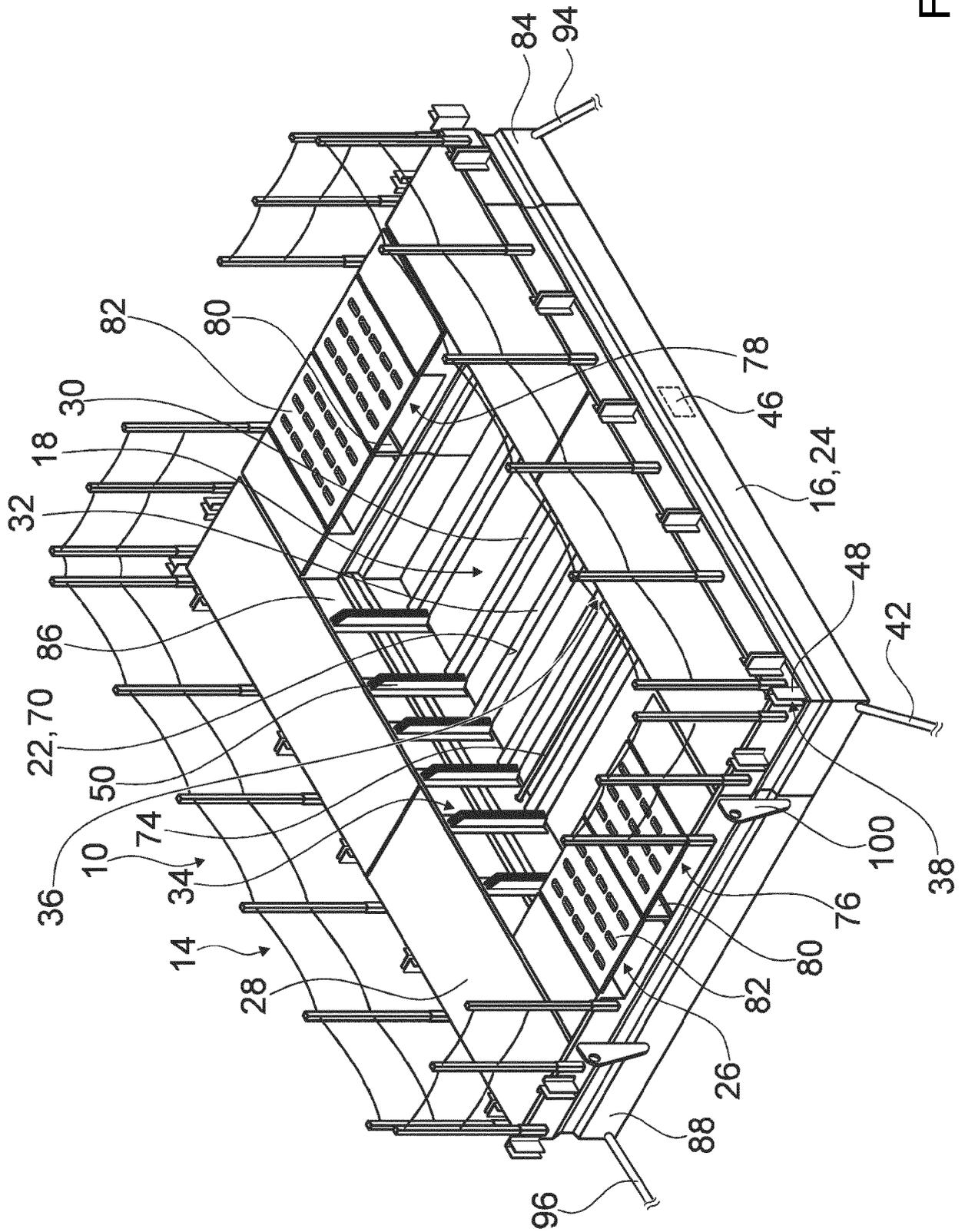


Fig. 3