

(19)



(11)

EP 3 715 759 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
F28D 1/02 (2006.01) **F25J 1/02** (2006.01)
F28G 1/00 (2006.01) **F28G 1/14** (2006.01)
F28G 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19166154.5**

(22) Anmeldetag: **29.03.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Findeisen, Jörg**
01156 Dresden (DE)

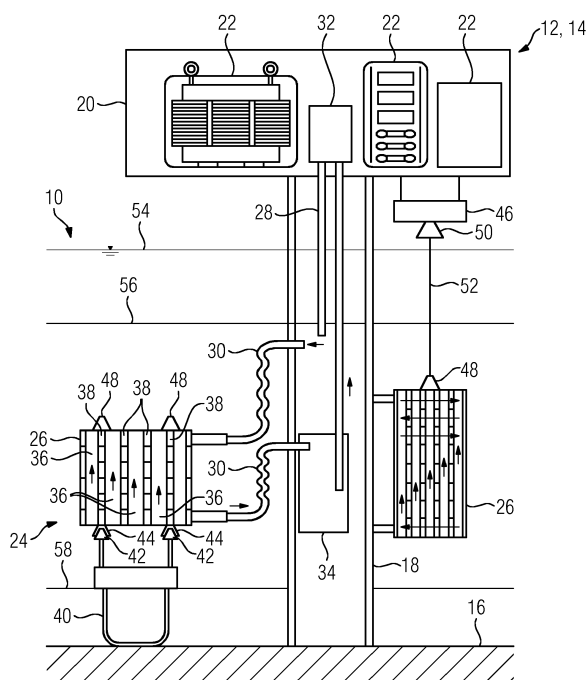
(54) **KÜHLANLAGE, ANORDNUNG EINES KÜHLERS DER KÜHLANLAGE, REINIGUNGSVORRICHTUNG FÜR DEN KÜHLER UND SYSTEM MIT KÜHLANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlanlage (24) mit einem Kühler (26) zum Kühlen zumindest einer Komponente (22) einer in einem Gewässer (10) angeordneten Einrichtung (12), insbesondere Offshore-Einrichtung (14), wobei der Kühler (26) erste Kühlkanäle (36) für das Wasser des Gewässers (10) und zweite Kühlkanäle (38) für ein Kühlmittel aufweist. Es ist vorgesehen, dass der Kühler (26) für einen Unterwasser-Betrieb eingerichtet ist, bei dem er vollständig im

Wasser des Gewässers (10) unterhalb dessen Wasserspiegels (54) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Anordnung des Kühlers (26) der Kühlanlage (24), eine Reinigungsvorrichtung (46) für den Kühler (26) und ein System mit einer in einem Gewässer angeordneten Einrichtung (12), die zumindest eine zu kühlende Komponente (11) und eine Kühlanlage (24) zum Kühlen dieser Komponente (11) umfasst.

FIG 1

**EP 3 715 759 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlanlage mit einem Kühler zum Kühlen zumindest einer Komponente einer in einem Gewässer angeordneten Einrichtung, insbesondere Offshore-Einrichtung, wobei der Kühler erste Kühlkanäle für das Wasser des Gewässers und zweite Kühlkanäle für ein Kühlmittel aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Anordnung des Kühlers der Kühlanlage, eine Reinigungsvorrichtung für den Kühler und ein System mit einer in einem Gewässer angeordneten Einrichtung, die zumindest eine zu kühlende Komponente sowie eine Kühlanlage zum Kühlen dieser Komponente umfasst.

[0003] Bekannt sind zur Kühlung der Komponenten von Offshore-Einrichtungen, Kühlanlagen auf Basis von Radiatoren welche die Umgebungsluft als äußeres Kühlmittel nutzen, sowie Wärmetauscher welche das die Offshore-Einrichtung umgebende Wasser als äußeres Kühlmittel nutzen. Dabei weisen die Kühlanlagen mit Radiatoren ein erhebliches Gewicht auf und erfordern einen hohen Raumbedarf. Masse und Raum sind durch die auf See erforderliche Gründungsstruktur erhebliche Kostenfaktoren. Bei Wasserkühlern kommt es durch sogenanntes Fouling (Algen, Muscheln, Polypen) zu einer Verunreinigung der wärmeübertragenden Flächen und damit zu einer Verschlechterung der Wärmeübergangskoeffizienten. Um diese zu entfernen ist ein hoher Aufwand erforderlich.

[0004] Ein Kühler für eine Kühlanlage zum Kühlen zumindest einer Komponente einer Offshore-Plattformeinrichtung ist beispielsweise aus der DE 199 21 433 C1 als Seekastenkühler bekannt. Dieser weist ein in einem Seekasten der Einrichtung angeordnetes Kühlerbündel aus Wärmetauschrohren auf, zwischen denen sich erste Kühlkanäle für das Seewasser ausbilden, wobei die Wärmetauschrohren selbst dann zweite Kühlkanäle für ein Kühlmittel bilden. Während die Wärmerohre des Kühlerbündels weitestgehend vollständig vom Seewasser umspült sind, ragt ein Anschlussabschnitt für einen Kühlmittelkreislauf oberhalb eines Kühlerdeckels immer aus dem Seekasten und somit aus dem Wasser heraus. In der DE 199 21 433 C1 ist weiterhin auch eine entsprechende Kühlanlage mit einem derartigen Kühler, ein Reinigungsverfahren zum Reinigen des Kühlers und ein System mit einer zumindest eine zu kühlende Komponente umfassende Offshore-Plattformeinrichtung und einer Kühlanlage zum Kühlen dieser Komponente angegeben. Durch eine regelmäßige Reinigung des Kühlers wird dessen Effizienz aufrechterhalten.

[0005] Es ergeben sich unter anderem die folgenden Herausforderungen: (a) Eine möglichst hohe Effizienz des Kühlers zu erreichen, (b) die ersten Kühlkanäle, also die Kühlkanäle für das Wasser, zum Erhalt der hohen Effizienz auch sauber zu halten und (c) die Masse und den Raumbedarf der oberhalb der Wasseroberfläche angeordneten Komponenten gering zu halten, um die Kosten der Gründungsstruktur der Offshore-Einrichtung ge-

ring zu halten.

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen anzugeben, die es ermöglichen, die zu kühlende Komponente der in dem Gewässer angeordneten Einrichtung dauerhaft möglichst effizient zu kühlen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Kühlanlage mit einem Kühler zum Kühlen zumindest einer Komponente einer in einem Gewässer angeordneten Einrichtung, bei der der Kühler erste Kühlkanäle für das Wasser des Gewässers und zweite Kühlkanäle für ein Kühlmittel aufweist, ist vorgesehen, dass der Kühler für einen Unterwasser-Betrieb eingerichtet ist, bei dem er vollständig im Wasser des Gewässers unterhalb dessen Wasserspiegels angeordnet ist. Die Anordnung des Kühlers unterhalb der Wasseroberfläche ermöglicht eine einfache Zufuhr des Kühlwassers und spart Volumen und Masse auf der Plattform der Offshore-Einrichtung.

[0009] Die in einem Gewässer angeordnete Einrichtung ist in der Regel eine technische Einrichtung, wie etwa eine Bohrplattform, eine Windkraftanlage, etc., insbesondere eine Offshore-Einrichtung. Ein Beispiel für eine solche technische Einrichtung ist ein Umspannwerk, also insbesondere ein Offshore-Umspannwerk.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung verfügt der Kühler über Koppелеlemente für ein Koppelsystem zum Ankoppeln einer Reinigungsvorrichtung an den Kühler, wobei die Reinigungsvorrichtung insbesondere zum Reinigen der ersten Kühlkanäle, welche für das Wasser vorgesehen sind, eingerichtet ist. Durch eine regelmäßige Reinigung des Kühlers wird dessen Effizienz aufrechterhalten.

[0011] Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Koppелеlemente zur gezielten Ausrichtung der Reinigungsvorrichtung gegenüber dem Kühler eingerichtet sind. Dies erleichtert das korrekte Ankoppeln einer Reinigungsvorrichtung an den Kühler.

[0012] In einer bevorzugten Variante sind die Koppелеlemente als konisch geformte Koppелеlemente ausgebildet. Derartig geformte Koppелеlemente können insbesondere in Zusammenhang mit entsprechend trichterförmig ausgebildeten Koppелеlementen der Reinigungsvorrichtung der gezielten Ausrichtung der Reinigungsvorrichtung gegenüber dem Kühler dienen.

[0013] Das entsprechende Koppelsystem weist somit ein oder mehrere Koppелеlemente-Paar(e) mit jeweils einem trichterförmigen Koppелеlement der Reinigungsvorrichtung und einem konischen Koppелеlement des Kühlers auf.

[0014] Diese Ausführung ermöglicht ein sicheres Aufsetzen der Reinigungsvorrichtung und den Ausgleich von Abweichungen bei der Positionierung der Reinigungsvorrichtung. Es wird eine weitgehend selbständige Positionierung der Reinigungsvorrichtung möglich, da Toleranzen und kleine Lageabweichungen beim Aufsetzen durch den Konus ausgeglichen werden.

[0015] Besonders bevorzugt erstrecken sich die ersten Kühlkanäle für das Wasser von der einen Seite des Kühlers bis zur gegenüberliegenden anderen Seite des Kühlers.

[0016] Bevorzugt erfolgt der Antrieb für die Strömung des Wassers durch die ersten Kühlkanäle durch Eigenantrieb, welcher durch die mit der Erwärmung des Wassers im Kühlkanal verbundene Dichteänderung hervorgerufen wird. Das sich erwärmende Wasser steigt im Kühlkanal nach oben und verlässt den Kühler, von unten strömt neues kaltes Wasser nach.

[0017] Um dies zu ermöglichen sind die ersten Kühlkanäle, welche das Wasser führen derart ausgerichtet, dass sie einen Steigungswinkel von mindestens 45° aufweisen, also eine maximale Abweichung von 45° zu einem Lot zur Wasseroberfläche haben. Besonders bevorzugt sind die Kühlkanäle vertikal ausgerichtet, also lotrecht zum Wasserspiegel ausgerichtet. Dadurch wird ein effektiver Eigenantrieb der Wasserströmung, sowie eine gute Zugänglichkeit für Rohrreinigungsgeräte erreicht.

[0018] Bevorzugt ist der Kühler derart ausgeführt, dass die oberen und unteren Enden der Kühlkanäle, über einen strömungstechnisch weitgehend freien Ein- und Austritt des Wassers verfügen.

[0019] Bevorzugt erfolgt der Antrieb der Kühlmittelströmung in den zweiten Kühlkanälen durch eine Pumpe, welche mit einer Rohrleitung mit der Kühlanlage verbunden ist.

[0020] Demzufolge weist eine bevorzugte Ausführung der Erfindung ein Kühlsystem auf, bei dem ein Eigenantrieb der Strömung des Wassers durch die ersten Kühlkanäle mit einer durch eine Pumpe erzwungenen Strömung des Kühlmittels durch die zweiten Kühlkanäle kombiniert ist.

[0021] Als Kühlmittel ist in einer bevorzugten Anwendung eine dielektrische Isolierflüssigkeit auf Basis eines Esters oder auf Basis von Mineralöl vorgesehen.

[0022] Die ersten Kühlkanäle werden insbesondere von Kühlrohren des Kühlers gebildet. Diese Kühlrohre sind aus einem Material, welches korrosiv höherwertiger ist, als das Material eines Gehäuses und von Ölleitblechen für das innere Kühlmittel des Kühlers. Als Material für die Kühlrohre ist vorzugsweise CrNi-Stahl mit einer PREN-Zahl (Pitting Resistance Equivalent Number / nach ASTM G 48) > 30 vorgesehen. Besonders bevorzugt sind für die Kühlrohre sogenannte Duplex Stähle, zum Beispiel 1.4462 (X2CrNiMoN 22-5-3) nach DIN EN 10088/2 vorgesehen. Die genannten Stähle weisen eine hohe Korrosionsbeständigkeit auf, welche erforderlich ist, da die Beanspruchung durch die vorgeschlagenen Reinigungssysteme die Möglichkeiten eines Korrosionsschutzes durch Beschichtungssysteme einschränkt. Die angeführten Duplexstähle weisen weiterhin mechanische Eigenschaften auf, welche eine hohe Beständigkeit für die Beanspruchung durch die vorgeschlagenen mechanischen und hydraulischen Reinigungssysteme ermöglichen.

[0023] Bevorzugt verfügt der Kühler über ein eigenes

Druck- bzw. Volumenausgleichssystem für das Kühlmittel, welches in hydraulischer Verbindung mit den Kühlkanälen für das innere Kühlmittel steht. Vorzugsweise ist dabei das Volumenausgleichssystem derart mit dem Kühler verbunden, dass die hydraulische Kopplung zwischen den Kühlkanälen und dem Ausgleichsgefäß auch bei Trennung des Kühlers vom Kühlkreislauf erhalten bleibt. Dazu sind mögliche Absperrmittel und Armaturen des Kühlkreises außerhalb der durch den Kühler und das Druckausgleichssystem gebildeten Baugruppe angeordnet.

Dieses Volumenausgleichssystem dient der Verminderung von Druckspitzen durch Pumpstöße und andere Ausgleichsvorgänge. Dadurch ist es möglich die Sicherheitszuschläge für die Druckfestigkeit der Kühlrohre niedrig zu halten. Weiterhin dient dieses Volumenausgleichssystem dem inneren Druckausgleich, wenn der Kühler vom Kühlkreislauf getrennt ist, beispielsweise bei Montage oder Reparatur des Kühlkreises. Dieses Volumenausgleichssystem wird bevorzugt durch einen metallischen Balg oder ein Gaspolster gebildet. Bei Verwendung eines Gaspolster wird dieses vorteilhafterweise in einem Ballon oder Gummisack untergebracht.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Kühlanlage eine eigene Gründungsstruktur auf, auf der der Kühler anordenbar bzw. angeordnet ist, wobei sowohl der Kühler als auch die Gründungsstruktur jeweils mit Koppелеlementen ausgestattet sind, welche gemeinsam ein Koppelsystem zur Befestigung des Kühlers auf der Gründungsstruktur bilden.

[0025] Bevorzugt weisen die ersten Kühlkanäle an zumindest einem Ende Einführhilfen für Reinigungsgeräte der Reinigungsvorrichtung auf. Die Einführhilfen werden von konischen bzw. trichterförmigen Öffnungen der Rohre gebildet. Die Einführhilfe kann ebenso durch einen auf das Rohr aufgesetzten konischen Flansch oder eine Verundung des Rohres oder Aufsetzflansches gebildet werden.

[0026] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Kühler eine Abdeckeinrichtung als Schutzeinrichtung vor absinkenden Schwebestoffen auf. Diese Abdeckeinrichtung hat insbesondere die Form eines Pultdaches.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Kühlanlage derart ausgeführt, dass der Kühler vollständig unterhalb einer statistischen oberen Grenze der beruhigten Wasserzone, also unterhalb der Zone schwankenden Wasserstandes, welcher durch Gezeiten und Seegang beeinflusst wird, angeordnet ist. Dadurch werden die mechanische Beanspruchung und die Verschmutzung des Kühlers vermindert. Bevorzugt dient dabei ein "Mittlerer niedrigster Wert des Tideniedrigwassers" (MNTnw) einer mittleren Tidekurve entsprechend DIN 4049-3, bzw. ein niedrigster möglicher Gezeitenwasserstand LAT entsprechend DIN 18709-3 (2012-10) als Basis. Bei Anwendung des "Mittleren niedrigsten Wertes des Tideniedrigwassers" (MNTnw) nach

DIN 4049-3 wird bevorzugt eine Zeitspanne ≥ 10 Jahre angesetzt. Besonders bevorzugt ist der Kühler in einem Abstand größer 6 Meter unterhalb eines jährlichen Niedrigwasserstandes am Aufstellort der Kühlanlage angeordnet. Besonders bevorzugt ist die Kühlanlage unterhalb der Wasseroberfläche des Wellentales einer auch für die Tragwerksplanung genutzten statistischen 50-Jahreswelle angeordnet.

[0028] Der Kühler der vorstehend genannten Kühlanlage ist -wie bereits erwähnt- vollständig im Wasser des Gewässers unterhalb dessen Wasserspiegels angeordnet.

[0029] Weiterhin ist der Kühler bevorzugt in einem derartigen Abstand zum Grund des Gewässers angeordnet, dass der Wassereintritt in den Kühler, insbesondere das untere Ende der Kühlrohre oberhalb einer statistischen Grenze einer schwebstoffreichen bodennahen Zone angeordnet ist, um die Verschmutzung des Kühlers zu vermindern.

[0030] Bevorzugt ist der Kühler derart angeordnet, dass der Eintritt des Wassers in den Kühler einen Abstand von größer 2 Metern zum Grund aufweist.

[0031] Schließlich ist bevorzugt vorgesehen, dass das Kühlkreislaufsystem Leitungen aufweist, von denen zumindest ein Teil als flexible Leitungen ausgebildet sind. Diese flexiblen Leitungen ermöglichen die eigenständige Verankerung des Kühlers, insbesondere über die eigene Gründungsstruktur.

[0032] Bei der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung zum Reinigen erster Kühlkanäle in einem vorstehend genannten Kühler für eine Kühlanlage ist vorgesehen, dass die Reinigungsvorrichtung für einen Unterwasser-Betrieb eingerichtet ist. Insbesondere ist dies ein Unterwasser-Betrieb, bei dem die Reinigungsvorrichtung zumindest in der Arbeitsphase vollständig im Wasser des Gewässers angeordnet ist.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung weist diese Koppellemente für das erste Koppelsystem zum Ankoppeln der Reinigungsvorrichtung an den Kühler auf. Diese Koppellemente sind bevorzugt als trichterförmige Koppellemente ausgebildet. Derartig geformte Koppellemente können insbesondere in Zusammenhang mit entsprechend konisch geformten Koppellementen des Kühlers der gezielten Ausrichtung der Reinigungsvorrichtung gegenüber dem Kühler dienen.

[0034] Bevorzugt ist mindestens eines der Koppellemente der Reinigungsvorrichtung mit einer automatischen oder fernbedienbaren Rasteinrichtung zur Arretierung der Reinigungsvorrichtung am Kühler ausgestattet.

[0035] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung weist diese ein Reinigungsgerätesystem und/oder mindestens ein Reinigungsgerät zum Reinigen der Kühlkanäle für das Wasser des Kühlers auf. Die Reinigungsgeräte können mechanische Reinigungsgeräte und/oder Wasserstrahl-Reinigungsgeräte sein. Bevorzugt weist die Reinigungsvorrichtung Koppellemente für ein Koppelsystem zum Ankoppeln der Reinigungsvorrichtung an den Kühler auf.

pelsystem zum Ankoppeln der Reinigungsvorrichtung an den Kühler auf.

[0036] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ist eine Führungs- und Positionierungseinrichtung vorgesehen, an welcher die Reinigungsvorrichtung von ihrer Ruhe- bzw. Parkposition zur Arbeitsposition geleitet bzw. geführt wird. Diese Führungseinrichtung kann beispielsweise als eine Schiene, ein Seil oder eine Kette ausgeführt sein.

[0037] Die Reinigungsvorrichtung ist mit einer Kupplung zur beweglichen Verbindung mit der Führungs- und Positionierungseinrichtung versehen. Diese ist bevorzugt durch eine oder mehrere Führungsbuchsen bzw. Gleithülsen gebildet, welche die Führungseinrichtung umschließen und die Reinigungsvorrichtung mechanisch bei ihrer Bewegung zur Arbeitsposition führen. Besonders bevorzugt sind diese Führungsbuchsen in die Koppellemente der Reinigungsvorrichtung integriert. In einer einfachen Ausführung ist das Koppellement der Reinigungsvorrichtung trichterförmig ausgebildet und bildet die Kupplung zur Führungs- und Positionierungseinrichtung.

[0038] Der Träger für die Befestigung der Führungseinrichtung der Reinigungsvorrichtung ist bevorzugt an der Gründungsstruktur oder der Plattform selbst befestigt.

[0039] Es ist somit eine weitgehend selbständige gezielte Beförderung der Reinigungsvorrichtung zu ihrer Arbeitsposition möglich, die genaue Positionierung und der Ausgleich von Toleranzen bei der Positionierung kann von dem Koppelsystem übernommen werden, welches dazu bevorzugt konus- bzw. trichterförmige Koppellemente aufweist.

[0040] In einer bevorzugten Verwendung der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung wird diese nur bei Bedarf zur Kühlanlage verbracht und an einer Führungseinrichtung zum Kühler herabgelassen. In diesem Fall kann der Träger zur Befestigung des oberen Endes der Führungseinrichtung schwimmfähig, zum Beispiel als Boje ausgeführt sein.

[0041] Bei dem erfindungsgemäßen System welches eine in einem Gewässer angeordnete Einrichtung, insbesondere Offshore-Einrichtung, zumindest eine zu kühlende Komponente und eine Kühlanlage zum Kühlen dieser zumindest einen Komponente aufweist, ist vorgesehen, dass die Kühlanlage als vorstehend genannte Kühlanlage ausgestaltet ist. Bevorzugt weist das System weiterhin eine Reinigungsvorrichtung für den Kühler der Kühlanlage auf, die als vorstehend beschriebene Reinigungsvorrichtung ausgestaltet ist.

[0042] In einer weiteren Ausführung wird ein Kühlmittelspeicher und/oder Wärmespeicher in den Kühlkreislauf einbezogen um den Kühlungsbedarf bei Lastspitzen des Umspannwerkes abfangen zu können. Bei einer Anordnung außerhalb des Umspannwerkes, unterhalb der Wasseroberfläche ist dieser einfach gestaltbar und stellt keine hohen Anforderungen an seine Gründungsstruktur.

tur. Die Positionierung unterhalb der Wasseroberfläche vermeidet eine Erwärmung des Kühlmittels durch die Umgebungsluft und führt durch die niedrigen Temperaturen des Wassers des Gewässers zu einer weiteren Abkühlung des Kühlmittels.

[0043] In einer speziellen Ausgestaltung erfolgt die Positionierung des Kühlmittelspeichers im Unterwasserteil der Gründungsstruktur des Umspannwerkes. Vorzugsweise ist der Kühlkreislauf gegenüber der Umgebung der Umspannplattform hermetisch abgeschlossen. Dadurch wird das Eindringen von korrosivem Wasser und aggressiver Meeresluft aus der Umgebung der Umspannplattform in den Hauptkreislauf verhindert. Dies reduziert vorteilhaft die Korrosionsbelastung der Komponenten des Kühlkreislaufs, insbesondere der Pumpen, verringert dadurch auch den Wartungsaufwand für diese Komponenten und erhöht deren Betriebssicherheit.

[0044] Eine weitere Ausgestaltung sieht wenigstens einen ein Gas enthaltenden Ausgleichsraum zur Aufnahme der thermisch bedingten Volumenschwankungen des Kühlmittels vor, somit werden die Volumenschwankungen des Kühlmittels durch Kompression des Gases aufgenommen. Als Gas kommt bevorzugt Stickstoff zur Anwendung.

[0045] In einer weiteren Ausführungsform wird das Kühlkreislaufsystem (kurz: Kühlsystem) des Umspannwerkes als Zweikreis Kühlsystem ausgeführt. Dabei kann eine Vielzahl von Verlustwärme erzeugenden Komponenten (Transformatoren, Drosseln, Gleichrichter, IGBT's, Pumpen) mit dem Zwischenwärmetauscher verbunden sein, welcher die Verlustwärme wiederum über einen Zwischenkühlkreis an den unter der Wasseroberfläche befindliche Kühler abgibt. Als Kühlmittel für diesen Zwischenkühlkreislauf kommt bevorzugt Süßwasser zum Einsatz welches mit Glykol versetzt wird.

[0046] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch in Zeichnungen gezeigt und nachfolgend näher beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Offshore-Einrichtung und eine zwei Kühler-Varianten umfassende Kühlanlage gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 2 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung für diesen Kühler gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 3 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung für diesen Kühler gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 4 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung für diesen Kühler gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 5 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung für diesen Kühler gemäß einer vierten Ausgestaltung der Erfindung,

- Fig. 6 eine Offshore-Einrichtung und eine Kühlanlage gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 7 eine Ausgestaltungsvariante des Kühlers,
- Fig. 8 die Ausgestaltungsvariante des in Fig. 7 gezeigten Kühlers aus einem anderen Blickwinkel,
- Fig. 9 noch eine Ausgestaltungsvariante des Kühlers,
- Fig. 10 eine weitere Ausgestaltungsvariante des Kühlers,
- Fig. 11 die Ausgestaltungsvariante des in Fig. 10 gezeigten Kühlers aus einem anderen Blickwinkel,
- Fig. 12 eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 13 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 14 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 15 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 14 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 15 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 16 noch eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers,
- Fig. 17 die Rohre der Ausgestaltungsvariante des in Fig. 16 gezeigten Kühlers aus einem anderen Blickwinkel,
- Fig. 18 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung mit Reinigungsgeräten gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 19 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung mit Reinigungsgeräten gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 20 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung mit Reinigungsgeräten gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung,
- Fig. 21 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung mit Reinigungsgeräten gemäß einer vierten

Ausgestaltung der Erfindung,

Fig. 22 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung mit Reinigungsgeräten gemäß einer fünften Ausgestaltung der Erfindung und

Fig. 23 einen Kühler und eine Reinigungsvorrichtung für diesen Kühler gemäß einer vierten Ausgestaltung der Erfindung.

[0047] Die Fig. 1 zeigt ein Gewässer 10 und eine in diesem Gewässer 10 angeordnete Einrichtung 12, die in der Regel eine technische Einrichtung 12, im Beispiel ein Umspannwerk, ist. Das hier im Beispiel gezeigte Gewässer 10 ist ein als "offene See" bezeichneter Teil eines Meeres vor der Küste und die Einrichtung 12 dementsprechend eine Offshore-Einrichtung 14. Das Gewässer 10 könnte alternativ jedoch auch ein See oder ein anderes Gewässer sein. Die Einrichtung 12 umfasst eine auf dem Grund 16 des Gewässers 10 aufgebaute Gründungsstruktur 18, die aus dem Wasser herausragt, sowie eine auf dieser Gründungsstruktur 18 aufbauende Station 20 mit mehreren unterschiedlichen Komponenten 22 der Einrichtung 12. In vielen Fällen sind diese Komponenten 22 auf einer (hier nicht explizit dargestellten) Plattform der Station 20 angeordnet. Zumindest einige der Komponenten 22 benötigen Kühlung, sodass die Einrichtung 12 weiterhin eine Kühlanlage 24 umfasst. Diese Kühlanlage 24 weist ihrerseits einen Kühler 26 (den man auch als Wärmetauscher bezeichnen könnte), ein Kühlkreislaufsystem 28 mit zum Teil flexiblen Leitungen 30, einen Zwischen-Wärmetauscher 32 sowie ein Kühlflüssigkeits-Reservoir 34 auf. Der Kühler 26 ist für einen Unterwasser-Betrieb im Wasser des Gewässers 10 eingerichtet und dementsprechend auch vollständig unter Wasser positioniert. Die Kühlanlage 24 wird daher auch als Kühlanlage 24 mit Subsea-Kühler bezeichnet. In dem Kühler 26 sind erste Kühlkanäle 36 für das Wasser und zweite Kühlkanäle 38 für das Kühlmittel des Kühlkreislaufsystems 28 ausgebildet. Je nachdem ob es sich um einen Gegenstrom- oder Querstromkühler handelt, sind die verschiedenen Kühlkanäle 36, 38 parallel oder quer zueinander ausgerichtet. Im gezeigten Beispiel ist der Kühler 26 ein Querstrom-Kühler. Die ersten Kühlkanäle 36 (für das Wasser) erstrecken sich vertikal von der einen Seite (Oberseite) des Kühlers 26 bis zur anderen Seite (Unterseite) des Kühlers 26. Als Kühler 26 kommt vorzugsweise ein Wärmetauscher mit einem Bündel von parallelen Rohren, welche in einer oder in mehreren Ebenen liegen und in einem Rahmen angebracht sind zum Einsatz. Um Meerestiere und grobe Teilchen vom Eintritt in den (See-)Wasserkühlkreis abzuhalten, können am Eintritt des Wassers Siebe, Rechen oder andere Vorrichtungen angeordnet werden. In speziellen Ausführungen ist die Strömungsrichtung innerhalb des (See-)Wasserkühlkreises umkehrbar ausgeführt und werden die Siebe oder Rechen durch Umkehrung der Strömungsrichtung freigespült.

[0048] Die Fig. 1 zeigt rechts und links der Gründungsstruktur 18 zwei mögliche Positionen des Kühlers 26. Der auf der linken Seite dargestellte Kühler 26 ist auf einer eigenen Gründungsstruktur 40 unabhängig von der Gründungsstruktur 18 der Einrichtung 12 lösbar aufgebaut. Die einzige mechanische Verbindung zwischen diesem Kühler 26 und dem auf der Gründungsstruktur 18 basierenden Teil der Einrichtung 12 sind die flexiblen Leitungen 30. Der Kühler 26 wird auf der eigenen Gründungsstruktur 40 über ein Koppелеlemente 42, 44 aufweisendes erstes Koppelsystem befestigt. Die Koppелеlemente 42 der Gründungsstruktur 40 sind dazu als konische Koppелеlemente 42 und die Koppелеlemente 44 des Kühlers 26 als trichterförmige Koppелеlemente 44 ausgebildet. Der Kühler 26 verfügt über weitere Koppелеlemente 48 für ein Koppelsystem zum Ankoppeln einer Reinigungsvorrichtung 46 an den Kühler 26.

[0049] Der auf der rechten Seite dargestellte Kühler 26 ist an der Gründungsstruktur 18 der Einrichtung 12 befestigt. Ihm ist eine Reinigungsvorrichtung 46 zugeordnet, die oberhalb dieses Kühlers 26 an der Plattform der Station 20 abseilbar aufgehängt ist. Die Reinigungsvorrichtung 46 ist eine Reinigungsvorrichtung 46 zum Reinigen der in diesem Kühler 26 ausgebildeten ersten Kühlkanäle 36. Die Reinigungsvorrichtung 46 wird am Kühler 26 über ein Koppелеlemente 48, 50 aufweisendes weiteres Koppelsystem befestigt. Die Koppелеlemente 48 des Kühlers 26 sind dazu als konische Koppелеlemente 48 und die Koppелеlemente 50 der Reinigungsvorrichtung 46 als trichterförmige Koppелеlemente 50 ausgebildet. Über eine Führungseinrichtung 52 wird die Reinigungsvorrichtung 46 beim "Abseilen" in Richtung Kühler 26 geführt.

[0050] Jeder der Kühler 26 befindet sich vollständig im Wasser des Gewässers 10, also immer zwischen dem Grund 16 und einem von der Wasseroberfläche bestimmten Wasserspiegel 56 des Gewässers 10. Eine besonders günstige Höhe ist dabei der Bereich zwischen der Obergrenze der beruhigten Wasserzone 56 und der Obergrenze der biologisch aktiven Zone 58. Auf diese Weise ist der Kühler 26 immer vollständig mit Wasser bedeckt bzw. vollständig vom Wasser umgeben und in einem Bereich eher geringer biologischer Aktivität und damit verbundener Verschmutzung angeordnet.

[0051] Im Ausführungsbeispiel ist weiterhin ein Kühlmittelspeicher und/oder Wärmespeicher 34 in den Kühlkreislauf 28 einbezogen um den Kühlungsbedarf bei Lastspitzen des Umspannwerkes abfangen zu können. Bei einer Anordnung außerhalb des Umspannwerkes, unterhalb der Wasseroberfläche ist dieser einfach gestaltbar und stellt keine hohen Anforderungen an seine Gründungsstruktur 18. Die Positionierung unterhalb des Wasserspiegels vermeidet eine Erwärmung des Kühlmittels durch die Umgebungsluft und führt durch die niedrigen Temperaturen des Seewassers zu einer weiteren Abkühlung des Kühlmittels.

[0052] In der dargestellten speziellen Ausgestaltung erfolgt die Positionierung des Kühlmittelspeichers 34 im

Unterwasserteil der Gründungsstruktur 18 des Umspannwerkes. Vorzugsweise ist der Kühlkreislauf 28 gegenüber der Umgebung der Umspannplattform hermetisch abgeschlossen. Dadurch wird das Eindringen von korrosivem Wasser und aggressiver Meeresluft aus der Umgebung der Umspannplattform in den Hauptkreislauf verhindert. Dies reduziert vorteilhaft die Korrosionsbelastung der Komponenten des Kühlkreislaufs 28, insbesondere der Pumpen, verringert dadurch auch den Wartungsaufwand für diese Komponenten und erhöht deren Betriebssicherheit.

[0053] Weiterhin ist in der dargestellten Ausführungsform das Kühlkreislauf-System (kurz: Kühlsystem) 28 des Umspannwerkes als Zweikreis Kühlsystem ausgeführt. Dabei kann eine Vielzahl von Verlustwärme erzeugenden Komponenten 22 (Transformatoren, Drosseln, Gleichrichter, IGBT's, Pumpen) mit dem Zwischenwärmetauscher 32 verbunden sein, welcher die Verlustwärme wiederum über einen Zwischenkühlkreis an den unter der Wasseroberfläche befindliche Kühler 26 abgibt. Als Kühlmittel für diesen Zwischenkühlkreislauf kommt bevorzugt Süßwasser zum Einsatz welches mit Glykol versetzt wird.

[0054] Die Fig. 2 zeigt eine Variante des Kühlers 26, seine Gründungsstruktur 40 und eine entsprechende Variante der Reinigungsvorrichtung 46 für diesen Kühler 26. Es ergibt sich wieder ein erstes Koppelsystem mit Koppелеlementen 42, 44 zwischen Kühler 26 und Gründungsstruktur 40 sowie ein zweites Koppelsystem mit Koppелеlementen 48, 50 zwischen Kühler 26 und Reinigungsvorrichtung 46. Die Reinigungsvorrichtung 46 weist ein Basis- bzw. Grundteil und ein an diesem Grundteil aufgehängtes Reinigungsgeräte-System 60 auf, über das die ersten Kühlkanäle 36 gereinigt werden. Die bevorzugte Bewegungsrichtung der Reinigungsvorrichtung ist durch den Doppelpfeil 62 angedeutet.

[0055] Die Fig. 3 zeigt eine weitere Variante des Kühlers 26, seine Gründungsstruktur 40 und eine entsprechende Variante der Reinigungsvorrichtung 46 für diesen Kühler 26. Es ergibt sich wieder ein erstes Koppelsystem mit Koppелеlementen 42, 44 zwischen Kühler 26 und Gründungsstruktur 40 sowie ein zweites Koppelsystem mit Koppелеlementen 48, 50 zwischen Kühler 26 und Reinigungsvorrichtung 46. Der Kühler 26 weist weiterhin eine Abdeckeinrichtung 64 in Form eines Pultdachs oberhalb des Kühler-Teils mit den Kühlkanälen 36, 38 auf. Die Abdeckeinrichtung 64 dient dem Schutz des Kühlers 26 vor absinkenden Schwebeteilchen und als Strömungsleitelement.

[0056] In Fig. 4 ist eine weitere Variante des Kühlers 26, seiner Gründungsstruktur 40 und einer entsprechenden Variante der Reinigungsvorrichtung 46 für diesen Kühler 26 gezeigt. Es ergibt sich wieder ein erstes Koppelsystem mit Koppелеlementen 42, 44 zwischen Kühler 26 und Gründungsstruktur 40 sowie ein zweites Koppelsystem mit Koppелеlementen 48, 50 zwischen Kühler 26 und Reinigungsvorrichtung 46. Die Reinigungsvorrichtung 46 weist neben dem Basis- bzw. Grundteil mehrere

an diesem Grundteil aufgehängte Reinigungsgeräte-Systeme 60 bzw. (in Fig. 4 im Einzelnen nicht gezeigte) Reinigungsgeräte auf. Diese sind im Ausführungsbeispiel als Rohrreinigungsspiralen ausgeführt, welche sowohl vertikal als auch rotatorisch innerhalb der ersten Kühlkanäle 36 bewegt werden. Die Fig. 5 zeigt eine andere Variante des Kühlers 26, seine Gründungsstruktur 40 und eine entsprechende Variante der Reinigungsvorrichtung 46 für diesen Kühler 26. Die Reinigungsvorrichtung 46 besteht im Wesentlichen aus einem seitlich am Kühler 26 montierten Grundteil und dem Reinigungsgeräte-System 60. Das Grundteil bildet eine Parkposition 66 für das Reinigungsgeräte-System 60, welches von dieser Parkposition 66 aus über die Oberseite des Kühlers 46 geführt werden kann (Doppelpfeil 68).

[0057] In Fig. 6 ist eine andere im Gewässer 10 angeordnete Einrichtung 12 und eine entsprechende Kühlanlage 24 mit im Wasser des Gewässers 10 angeordnetem Kühler 26 gezeigt. Bei diesem Beispiel weist die Einrichtung 12 eine Gründungsstruktur 18, die zu kühlende Komponente 22, im gezeigten Beispiel ein Transformator in einem Gefäß und Komponenten für das Kühlkreislauf-System 28 auf. Die zu kühlende Komponente 22 ist wie der Kühler 26 vollständig im Wasser des Gewässers 10 angeordnet und über ein Koppelsystem mit Koppелеlementen 70, 72 zwischen zu kühlender Komponente 22 und Gründungsstruktur 18 montiert. Dieses Koppelsystem ist analog zu dem ersten und zweiten Koppelsystem mit den Koppелеlementen 42, 44; 48, 50 aufgebaut. Der Kühler 26 weist wieder eine Abdeckeinrichtung 64 in Form eines Pultdachs zum Schutz vor absinkenden Schwebestoffen auf.

Im Einzelnen gilt folgendes:

[0058] Der Kühler 26 wird mindestens in einem Abstand A1 zum Wasserspiegel 54 angeordnet, welcher gewährleistet, dass der Kühler 26 stets unterhalb der statistischen Grenze der beruhigten Wasserzone (Ebbe-Flut / Seegang) 56 angeordnet ist.

[0059] Weiterhin wird die Einhaltung eines Abstandes A2 des Kühlwassereintrittes des Kühlers 26 zum Grund 16 gewährleistet, sodass der Kühlwassereintritt des Kühlers 26 stets oberhalb der Grenze 58 der biologische hochaktiven Zone angeordnet ist um in einer schwebstoffarmen Zone zu sein, wodurch die Verschmutzung des Kühlers 26 vermindert wird. Die Wassereinlasszone des Kühlers 26 wird oberhalb der statistischen Grenze der biologisch hochaktiven Zone 58 angeordnet.

[0060] Die zu kühlende Komponente 22 der Einrichtung 12 ist unterhalb des Wasserspiegels 54 und unterhalb der Grenze der beruhigten Wasserzone 56 angeordnet.

[0061] Die Figuren 7 bis 17 zeigen diverse Ausgestaltungsmöglichkeiten, wie die ersten Kühlkanäle 36 (und teilweise auch die zweiten Kühlkanäle 38) in dem Kühler 26 ausgebildet sein können und wo die Koppелеlemente 44, 48 für die ersten und zweiten Koppelsysteme ange-

ordnet sind. Dabei wird das Wasser des Gewässers auch als Seewasser bezeichnet, da das Gewässer im Beispiel die "offene See" ist.

[0062] Es zeigt die Fig. 7 eine erste Ausgestaltungsvariante des Kühlers 26, bei dem sich die ersten Kühlkanäle 36 gradlinig von der einen Seite (der Oberseite) bis zur gegenüberliegenden anderen Seite (der Unterseite) erstrecken und dabei vertikal bzw. lotrecht zum Wasserspiegel ausgerichtet sind. Dadurch wird der Eigenantrieb einer Seewasserströmung durch die bei der Erwärmung hervorgerufene Dichteänderung unterstützt. Die oberen und unteren Enden der Kühlkanäle enden frei im Seewasser um einen freien Zutritt des Seewassers in den Kühlkanal und damit einen geringen Strömungswiderstand zu erreichen. Der Kühler 36 ist als Querstromkühler ausgebildet und die Anschlüsse für das Kühlmittel befinden sich seitlich im oberen und unteren Endbereich.

[0063] Die Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf eine Ausgestaltungsvariante des in Fig. 7 gezeigten Kühlers 36. Dieser ist kreiszylinderförmig. Dabei sind pro Koppelsystem drei Koppелеlemente 48 umfänglich am Rand verteilt.

[0064] Die Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf eine andere Ausgestaltungsvariante des in Fig. 7 gezeigten Kühlers 36. Dieser ist kreiszylinderförmig. Dabei ist pro Koppelsystem nur ein einziges zentrales Koppелеlement 48 vorgesehen.

[0065] In Fig. 10 ist eine weitere Ausgestaltungsvarianten des Kühlers 26 gezeigt. Dieser hat kürzere vertikale Kühlkanäle 36 für das Seewasser als der in Fig. 7 gezeigte Kühler 26 und weist an seiner Seite ein Volumenausgleichssystem 76 für das Kühlmittel auf, welches im Ausführungsbeispiel durch ein Gaspolster gebildet wird. Dieses ist oberhalb des Kühlers 26 angeordnet. Dieses Volumenausgleichssystem dient der Verminderung von Druckspitzen durch Pumpstöße und andere Ausgleichsvorgänge. Dadurch ist es möglich die Sicherheitszuschläge für die Druckfestigkeit der Kühlrohre niedrig zu halten. Bevorzugt ist dieses dem Druckausgleich dienende Gaspolster in einem Ballon oder Gummisack untergebracht. Weiterhin dient dieses Gaspolster dem inneren Druckausgleich wenn der Kühler 26 vom restlichen Kühlsystem 24 getrennt ist, beispielsweise bei Montage oder Reparatur der Einrichtung 12.

[0066] Die Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf eine erste Ausgestaltungsvariante des in Fig. 10 gezeigten Kühlers 36. Dieser ist quaderförmig. Dabei sind pro Koppelsystem vier Koppелеlemente 48 paarweise symmetrisch auf zwei gegenüberliegende Seiten verteilt.

[0067] Die Fig. 12 zeigt eine Draufsicht auf eine zweite Ausgestaltungsvariante des in Fig. 10 gezeigten Kühlers 26, bei welchem die gewässerseitigen Kühlkanäle 36 als Ovalrohre ausgeführt sind. Dabei sind pro Koppelsystem vier Koppелеlemente 48 paarweise asymmetrisch auf zwei gegenüberliegende Seiten verteilt.

[0068] Die Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf eine Ausgestaltungsvariante des in Fig. 10 gezeigten Kühlers 26. Dieser ist quaderförmig. Dabei sind pro Koppelsystem

drei Koppелеlemente 48 asymmetrisch auf zwei gegenüberliegende Seiten verteilt.

[0069] Die Fig. 14 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante des Kühlers 26 bei dem die Kühlkanäle 36 für das Wasser beidseitig mit Wasserkammern 79 verbunden sind. Die Wasseranschlüsse für die ersten Kühlkanäle 36 sind wie die Kühlmittelanschlüsse für die zweiten Kühlkanäle 38- seitlich am Gehäuse des Kühlers 26 angebracht. Die Zufuhr und Abfuhr des Wassers erfolgt durch die beidseitig an den Enden der Kühlkanäle 36 angeordneten Wasserkammern 79. Diese sind jeweils mit einem Deckel 78 versehen, welcher derart gestaltet ist, dass er sich leicht öffnen lässt, um den Reinigungsgeräten im Reinigungsmodus Zugang zu den wasserseitigen Kühlkanälen 36 zu ermöglichen. Vorzugsweise ist der Deckel 78 umklappbar oder verschiebbar ausgeführt und mit einer Öffnungs- und Verriegelungseinrichtung ausgestattet. Die im Ausführungsbeispiel nicht dargestellte Reinigungsvorrichtung ist mit Vorrichtungen zur Betätigung der Öffnungs- und Verriegelungsvorrichtung des Deckels versehen. Diese Ausgestaltungsvariante des Kühlers 26 ist insbesondere für Kühlanlagen geeignet, bei denen auch der Wasserkreislauf über eine Pumpe angetrieben wird, welche mit einer Rohrleitung mit dem Kühler 26 verbunden ist.

[0070] Die Fig. 15 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante des Kühlers 26, bei dem sich die ersten Kühlkanäle 36 gradlinig von der einen Seite (der Oberseite) bis zur gegenüberliegenden anderen Seite (der Unterseite) erstrecken, wobei sie auf jeder der Seiten eine Trichteröffnung 80 als Einführhilfe für die (hier nicht gezeigten) Reinigungsgeräte der Reinigungsvorrichtung 46 bilden. Der Kühler 26 ist wieder als Querstromkühler ausgebildet.

[0071] Die Wasser führenden Kühlrohre 36 und die Führungstrichter 80 sind aus einem korrosiv höherwertigen Material, als der innere Aufbau des Kühlers und die Strömungsleitvorrichtungen für das innere Kühlmittel ausgeführt. Vorzugsweise kommt CrNi-Stahl mit einer PREN-Zahl (Pitting Resistance Equivalent Number) > 30 zum Einsatz.

[0072] Die Strömungsleiteinrichtungen und Wände der zweiten Kühlkanäle für das Kühlmittel kommen nur mit dem Kühlfluid in Kontakt und haben daher keine weiteren materialseitigen Anforderungen.

[0073] Die Fig. 16 zeigt noch eine weitere Ausgestaltungsvariante des Kühlers 26, bei dem sich die ersten Kühlkanäle 36 gradlinig von der einen Seite (der Oberseite) bis zur gegenüberliegenden anderen Seite (der Unterseite) erstrecken. Dabei weisen sie auch hier auf jeder der Seiten eine Trichteröffnung 80 als Einführhilfe für die (hier nicht gezeigten) Reinigungsgeräte der Reinigungsvorrichtung 46 auf. Der Kühler 26 ist als Gegenstromkühler ausgebildet. Jeweils 2 coaxial angeordnete Rohre 81, 82 begrenzen den vom Kühlfluid durchflossenen Kühlkanal 38, welcher an seinen beiden Enden jeweils mit einem Sammelkasten 83, 84 verbunden ist. Das innere Rohr 81 ist als erster Kühlkanal 36 für das Seewas-

ser ausgebildet. Ein weiterer Seewasser führender Kühlkanal 85 wird durch die äußeren Zwischenräume zwischen den Außenrohren 82 gebildet. Ein inneres Rohr 81 und ein koaxiales äußeres Rohr 82 begrenzen den das Kühlfluid führenden Kühlkanal. Zur Verbindung mit dem Seewasser durchdringt das innere Kühlrohr 81 den oberen Sammelkasten 83 und unteren Sammelkasten 84 und ist weiterhin das innere Kühlrohr 81 jeweils mit der oberen an das Seewasser grenzenden Wand des oberen Sammelkastens 83 und der unteren äußeren Wand des unteren Sammelkastens 84 verschweißt. Die äußeren Kühlrohre 82 sind jeweils mit den inneren Wänden des oberen 83 und unteren Sammelkastens 84 verschweißt. Dadurch ist der zwischen dem inneren und äußeren Kühlrohr befindliche Kühlkanal 38 hydraulisch mit den das Kühlfluid führenden Sammelkästen 83, 84 verbunden. Das innere Kühlrohr 81 führt jeweils durch den oberen und unteren Sammelkasten hindurch und hat dadurch freien Zugang zum Seewasser. Die Sammelkästen können auch als Sammelrohr oder Ovalrohr ausgeführt sein.

[0074] Im Ausführungsbeispiel sind nun sowohl Rohrinnenflächen als auch Rohraußenflächen dem Seewasser ausgesetzt und müssen gereinigt werden. Dafür ist vorgesehen, dass an dem konischen Koppелеlement 48 für die Reinigungsvorrichtung sowohl Rohrrinnenreinigungsvorrichtungen, als auch Rohraußenreinigungsvorrichtungen andocken können.

[0075] Die Fig. 17 zeigt eine Draufsicht auf einen Teil des in Fig. 16 gezeigten Kühlers 36 als Schnittdarstellung. Hier sind Innenrohre 81 und die die Innenrohre umgebenden Außenrohre 82 sowie die resultierenden Kühlkanäle 36, 38 besonders gut zu erkennen. Zwischen dem inneren 81 und äußeren Kühlrohr 82 zirkuliert das Kühlfluid. Dieses ist sowohl im inneren Kühlrohr 81 als auch außerhalb des äußeren Kühlrohres 82 vom Seewasser umgeben.

[0076] Die Figuren 18 bis 23 zeigen diverse Ausgestaltungen der Reinigungsgeräte der Reinigungsvorrichtung 46 im Einsatz am Kühler 26.

[0077] Dabei zeigt Fig. 18 eine Variante des Kühlers 26, mechanische Reinigungsgeräte 86 sowie deren Führung 88. Die mechanischen Reinigungsgeräte 86 und deren Führung 88 sind Teil einer Reinigungsvorrichtung 46. Die Führung 88 weist zwei Umlenkrollen auf, zwischen denen die mechanischen Reinigungsgeräte 86 mittels eines Seilzuges bewegt werden. In den linken Kühlkanälen sind als weiteres Beispiel Rohrreinigungsspiralen einer Reinigungsvorrichtung dargestellt.

[0078] Fig. 19 zeigt wieder die Variante des Kühlers 26, mechanische Reinigungsgeräte 86 sowie eine etwas anders ausgestaltete lineare Führung 88 für diese mechanischen Reinigungsgeräte 86. Daneben zeigt die Fig. 19 auch Wasserstrahl-Reinigungsgeräte 90.

[0079] In Fig. 20 ist neben dem Kühler 26 nun auch die komplette Reinigungsvorrichtung 46 mit ihren mechanischen Reinigungsgeräten 86 gezeigt.

[0080] Die Fig. 21 zeigt die aus Fig. 16 bekannte Va-

riante des Kühlers 26, mechanische Reinigungsgeräte 86 sowie Wasserstrahl-Reinigungsgeräte 90, wobei die Reinigungsgeräte 86, 90 jeweils eine konisch zulaufende Einführhilfe 92 aufweisen und eines der Wasserstrahl-Reinigungsgeräte 90 eine eigene Pumpe 94 aufweist.

[0081] In Fig. 22 ist eine Variante der aus der Fig. 5 bekannten Kombination von Kühler 26 und Reinigungsgeräte-System 60 gezeigt. Das Reinigungsgeräte-System 60 weist ein Wasserstrahl-Reinigungsgerät 90 mit Wasser-Ansaugstutzen und Pumpe 94 auf.

[0082] Für die Reinigungsvorrichtung 46 und deren Reinigungsgeräte 86, 90 gilt somit folgendes:

Die Reinigungsvorrichtung 46 verfügt über Reinigungsgeräte 86, 90, welche durch die ersten Kühlkanäle 36 bewegt werden. Vorzugsweise sind mehrere Reinigungsgeräte 86, 90 auf einem Tragsystem angeordnet, welches zwischen Teilen des Kühlers 26 beweglich (verfahrbar) angeordnet ist. Die Reinigungsgeräte 86, 90 können sowohl mittels einer Stange, einer biegsamen Feder oder Welle, einem Seilzug oder durch Druckwasser durch die ersten Kühlkanäle 36 bewegt werden. Dabei können die mechanischen Reinigungsgeräte 86 als Bürsten, Kratzer oder Klinge ausgeführt sein.

[0083] Vorzugsweise ist die Reinigungsvorrichtung 46 oberhalb des Kühlers 46 angeordnet und umfasst mehrere Reinigungsgeräte 86, 90. Die Reinigungsgeräte 86, 90 verfügen über Positionierungs- und Einführhilfen 92 in die Kühlkanäle 36. Die Kühlkanäle 36 sind mit einer trichterförmigen Einführhilfe 80 für die Reinigungsgeräte 86, 90 ausgestattet.

[0084] Bei der Wasserstrahlreinigung kann die Wasserversorgung über eine mitgeführte Schlauchleitung erfolgen. Die Reinigungsvorrichtung 46 basiert auf einer Rohrspülung. Dabei können beispielsweise Wasserspülung oder Luft-Wasser-Impulsspülung eingesetzt werden. Vorzugsweise sind mehrere Düsen an einem Tragsystem befestigt und mit dem Tragsystem über dem Kühler 26 beweglich (verfahrbar) angeordnet. Das Tragsystem kann durch Rohre gebildet werden, welche zugleich zur Zuführung des Druckwassers zu den Düsen genutzt werden. Bevorzugt wird das umgebende (See-)Wasser zur Reinigung genutzt und über die zwischengeschaltete Pumpe 94 auf den gewünschten Druck gebracht. Die Pumpe 94 fördert (See-)Wasser unter Druck durch die Düsen der Reinigungsvorrichtung 46. Vorzugsweise ist die mechanische Reinigungsvorrichtung mit einer Druckspülung kombiniert. Die Reinigungsgeräte 86, 90 sind in Längsrichtung der Kühlkanäle 36 beweglich (verfahrbar) ausgeführt. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb mit einem Seil, Band, Kette oder Riemen.

[0085] Weiterhin kann die Kühlanlage 24 mit einer thermischen Reinigungsfunktion versehen sein, dabei werden Segmente des Kühlers 26 partiell soweit erhitzt, dass ein Bewuchs- und die Ansiedlung von Meerestieren weitgehend vermieden werden. In speziellen Ausführungen sind Reinigungsgeräte 86, 90 mit Schwingungserregern verbunden welche die Lockerung fester Verunreinigungen unterstützen. In einer speziellen Ausführung erfolgt

die Bewegung der Reinigungsgeräte durch die Änderung des Wasserspiegels des Gewässers. Dafür ist die Reinigungsvorrichtung mit Schwimmern bzw. Auftriebskörpern verbunden. Die Rückstellkraft wird in einer Ausgestaltungsvariante über Gewichte erzeugt.

[0086] Die Fig. 23 zeigt schließlich einen Kühler 26 und eine Reinigungsvorrichtung 46 für diesen Kühler 26. Die Reinigungsvorrichtung 46 ist über eine Führungseinrichtung 96 von Tragteilen 98 auf den Kühler 26 aufsetzbar.

[0087] Mittels der Führungseinrichtung 96 kann die Reinigungsvorrichtung 46 von ihrer Ruhe - bzw. Parkposition zur Arbeitsposition geleitet bzw. geführt werden, wobei die Führungseinrichtung Befestigungspunkte sowohl am Kühler 26, als auch an einem Tragsystem 98 aufweist.

[0088] Die Kupplung zwischen der Reinigungsvorrichtung und der Führungs- und Positionierungseinrichtung wird im Ausführungsbeispiel durch die Koppellemente 50 gebildet welche die Führungseinrichtung 96 während der Bewegung zur Arbeitsposition umschließen.

[0089] Diese Führungseinrichtung kann beispielsweise als eine Schiene, ein Seil oder eine Kette ausgeführt sein. Der Träger 98 für die obere Befestigung der Führungseinrichtung der Reinigungsvorrichtung ist bevorzugt an der Gründungsstruktur oder der Plattform selbst befestigt.

[0090] In einer weiteren Ausgestaltung des Reinigungssystems, wird die Reinigungsvorrichtung nur bei Bedarf zur Kühlanlage verbracht und an der Führungseinrichtung zum Kühler herabgelassen. In diesem Fall kann der Träger zur Befestigung des oberen Endes der Führungseinrichtung schwimmfähig, zum Beispiel als Boje 99, wie im Ausführungsbeispiel angedeutet, ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Kühlanlage (24) mit einem Kühler (26) zum Kühlen zumindest einer Komponente (22) einer in einem Gewässer (10) angeordneten Einrichtung (12), insbesondere Offshore-Einrichtung (14), wobei der Kühler (26) erste Kühlkanäle (36) für das Wasser des Gewässers (10) und zweite Kühlkanäle (38) für ein Kühlmittel aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühler (26) für einen Unterwasser-Betrieb eingerichtet ist, bei dem er vollständig im Wasser des Gewässers (10) unterhalb dessen Wasserspiegels (54) angeordnet ist.
2. Kühlanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühler (26) Koppellemente (48) für ein Koppelsystem (48, 50) zum Ankoppeln einer Reinigungsvorrichtung (46) an den Kühler (26) aufweist, wobei die Reinigungsvorrichtung (46) insbesondere zum Reinigen der ersten Kühlkanäle (36) eingerichtet ist.

3. Kühlanlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Koppellemente (48) zur gezielten Ausrichtung der Reinigungsvorrichtung (46) gegenüber dem Kühler (26) eingerichtet sind.
4. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die ersten Kühlkanäle (36) für das Wasser von einem Endbereich des Kühlers (26) bis zum gegenüberliegenden anderen Endbereich des Kühlers (26) erstrecken, wobei der Kühler (26) für einen Unterwasserbetrieb eingerichtet ist, bei dem der eine Endbereich oberhalb des anderen Endbereichs liegt und die ersten Kühlkanäle (36) einen Steigungswinkel in Bezug zum Wasserspiegel (54) von mindestens 45° aufweisen, insbesondere das die ersten Kühlkanal (36) bevorzugt lotrecht zum Wasserspiegel (54) ausgerichtet sind.
5. Kühlanlage nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühler (26) über ein eigenes Volumenausgleichssystem (76) für das Kühlmittel verfügt, welches in hydraulischer Verbindung mit den Kühlkanälen (38) für das Kühlmittel steht, wobei das Volumenausgleichssystem (76), welches bevorzugt durch einen metallischen Balg oder ein Gaspolster gebildet wird, derart mit dem Kühler (26) verbunden ist, dass die hydraulische Kopplung zwischen den besagten Kühlkanälen (38) und einem Ausgleichsgefäß des Volumenausgleichssystems (76) auch bei Trennung des Kühlers (26) von einem Kühlkreislaufsystem (28) der Kühlanlage (24) erhalten bleibt.
6. Kühlanlage nach einem der vorgenannten Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine eigene Gründungsstruktur (40), auf der der Kühler (26) angeordnet ist, wobei sowohl der Kühler (26) als auch die Gründungsstruktur (40) jeweils mit Koppellementen (42, 44) ausgestattet sind, welche gemeinsam ein Koppelsystem zur Befestigung des Kühlers (26) auf der Gründungsstruktur (40) bilden.
7. Kühlanlage nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (36) für das Wasser an mindestens einem Ende über eine Einführhilfe (80) für Reinigungsgeräte (60) der Reinigungsvorrichtung (46) verfügen, welche bevorzugt trichterförmig gestaltet sind, wobei die Kühlkanäle (36) für das Wasser - einschließlich der Einführhilfen (80) - aus einem Material gefertigt sind, welches korrosiv höherwertiger ist, als das Material eines Gehäuses und von Ölleitblechen für das innere Kühlmittel des Kühlers (26), wobei dieses Material

insbesondere eine PREN-Zahl (Pitting Resistance Equivalent Number) > 30 aufweist.

8. Anordnung des Kühlers (26) einer Kühlanlage (24) nach einem der vorgenannten Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühler (26) vollständig im Wasser des Gewässers (10) unterhalb dessen Wasserspiegels (54) angeordnet ist.

9. Anordnung des Kühlers (26) nach Anspruch 8, 10
dadurch gekennzeichnet, dass der Kühler (26) vollständig unterhalb einer statistischen oberen Grenze der beruhigten Wasserzone (56) des Gewässers (10), also unterhalb der Zone schwankenden Wasserstandes, welcher durch Gezeiten und Seegang beeinflusst wird, angeordnet ist und/oder in einem derartigen Abstand (A2) zum Grund (16) des Gewässers (10) platziert ist, dass ein Wassereintritt in den Kühler (26), insbesondere das untere Ende der Kühlrohre (36) oberhalb einer statistischen Grenze (58) einer schwebstoffreichen bodennahen Zone angeordnet ist, insbesondere dass der Abstand des Kühlwassereintrittes in den Kühler (26) einen Abstand (A2) zum Grund (16) größer 2 Meter aufweist. 20

10. Reinigungsvorrichtung (46) zum Reinigen von Kühlkanälen (36) für Wasser in einem Kühler (26) einer Kühlanlage (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 30
dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsvorrichtung (46) für einen Unterwasser-Betrieb eingerichtet ist und insbesondere über Koppелеlemente (50) für ein Koppelsystem (48, 50) zum Ankoppeln der Reinigungsvorrichtung (46) an den Kühler (26) verfügt. 35

11. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 10, 40
dadurch gekennzeichnet, dass die Koppелеlemente (50) der Reinigungsvorrichtung (46) in deren Betriebsposition mit den Koppелеlementen (48) des Kühlers (26) ein Koppelsystem (48, 50) bilden, wobei die Koppелеlemente (50) der Reinigungsvorrichtung (46) als trichterförmige Koppелеlemente (50) ausgebildet sind, deren Trichter beim Koppeln in Richtung der, vorzugsweise konusförmig ausgestalteten, 45
Koppелеlemente (48) des Kühlers (26) geöffnet sind.

12. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, 50
gekennzeichnet durch ein Reinigungsgerätesystem (60) und/oder mindestens ein Reinigungsgerät (86, 90) zum Reinigen der Kühlkanäle (36) für das Wasser des Kühlers (26).

13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, 55
gekennzeichnet durch eine Führungs- und Positionierungseinrichtung (52, 96) an welcher die Reinigungsvorrichtung (46) von ihrer Ruhe - bzw. Park-

position zur Arbeitsposition geführt wird, wobei die Führungseinrichtung Befestigungspunkte sowohl zur Befestigung an am Kühler (26), als auch an einem Tragsystem (98) aufweist.

14. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, 10
gekennzeichnet durch mindestens einen Träger (98), von dem aus die Reinigungsvorrichtung (46) mittels einer Führungs- und Positionierungseinrichtung (52, 88) zu einem Kühler (26) gezielt abseilbar ist.

15. System mit einer in einem Gewässer (10) angeordneten Einrichtung (12), insbesondere Offshore-Einrichtung (14), die zumindest eine zu kühlenden Komponente (22) und eine Kühlanlage (24) zum Kühlen dieser Komponente (22) umfasst, 15
dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlanlage (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder eine zugehörige Reinigungsvorrichtung (46) nach einem der Ansprüche 10 bis 14 ausgestaltet ist. 20

FIG 1

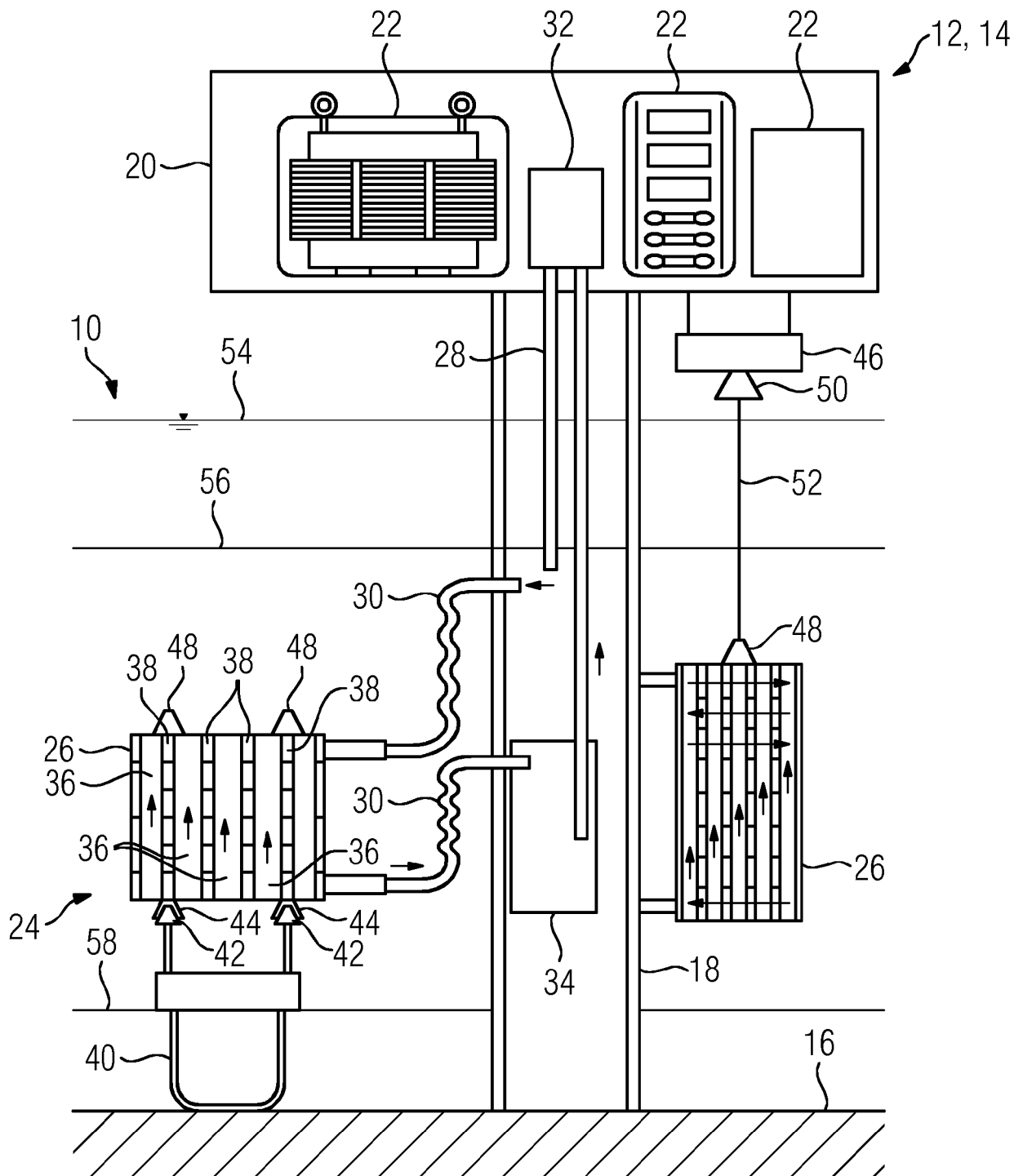


FIG 2

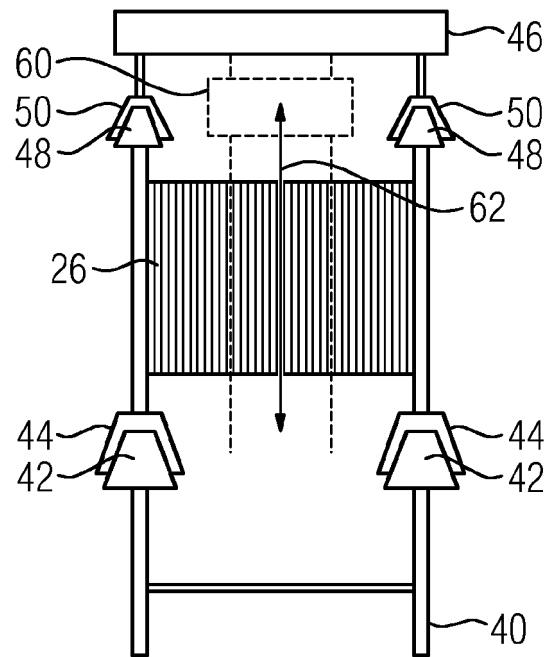


FIG 3

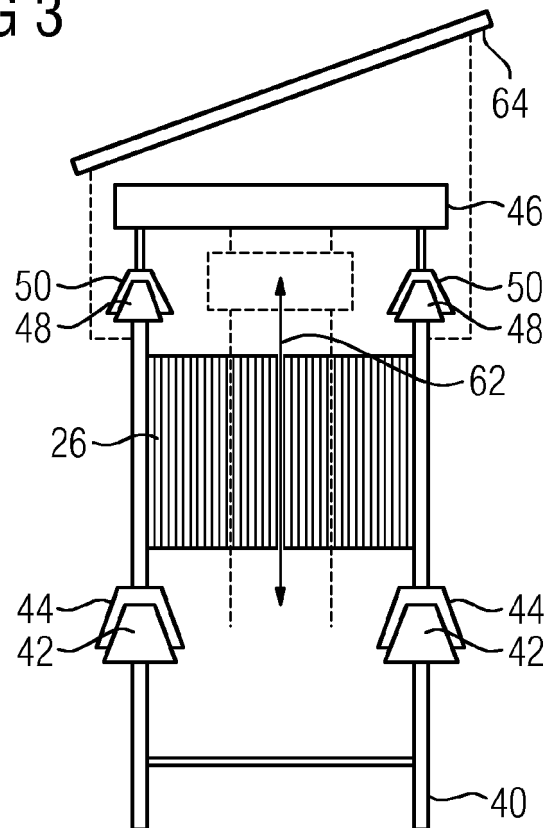


FIG 4

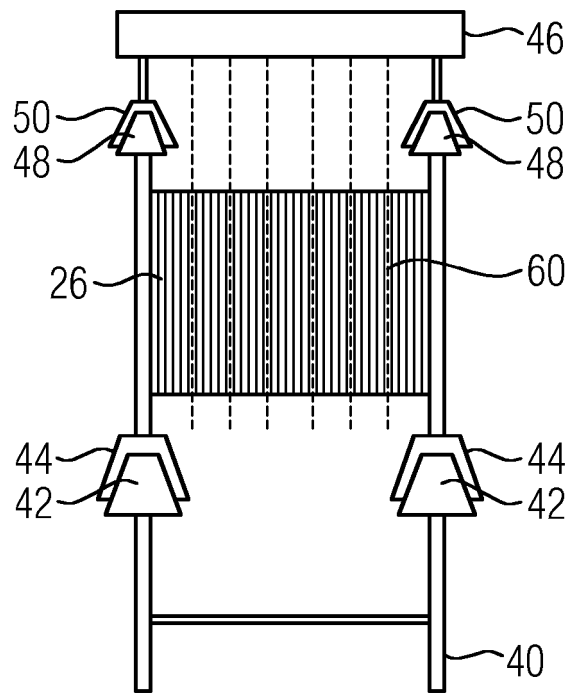


FIG 5

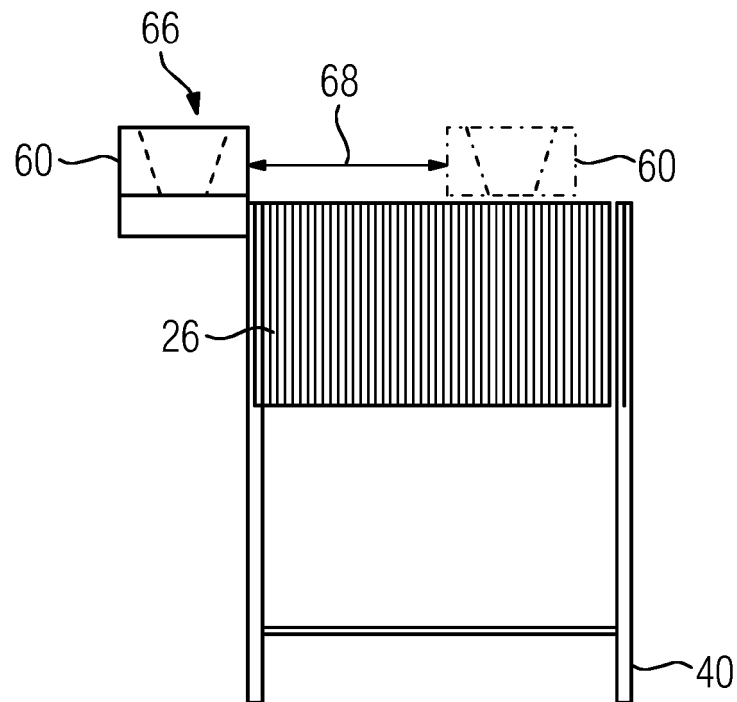


FIG 6

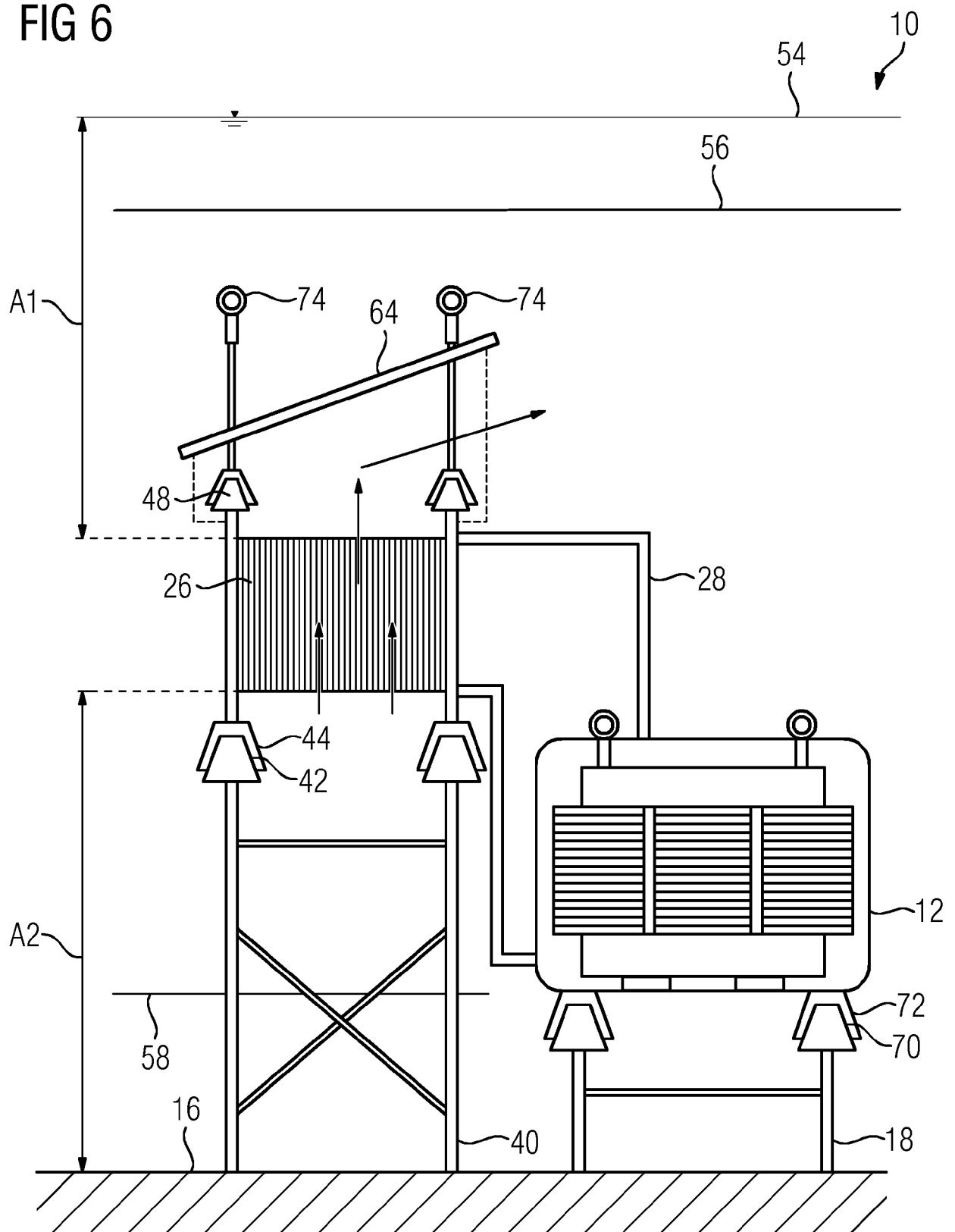


FIG 7

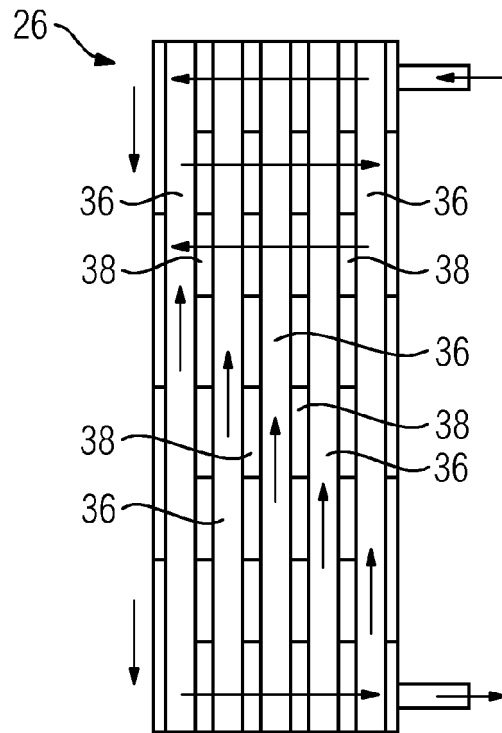


FIG 8

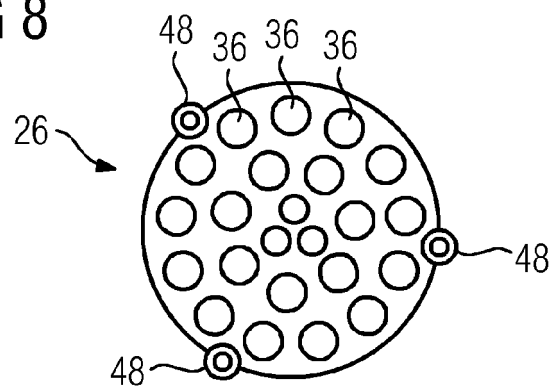


FIG 9

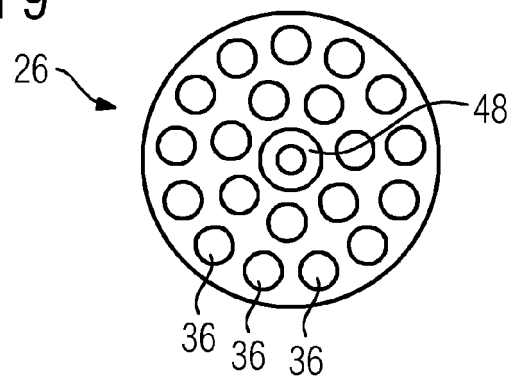


FIG 10

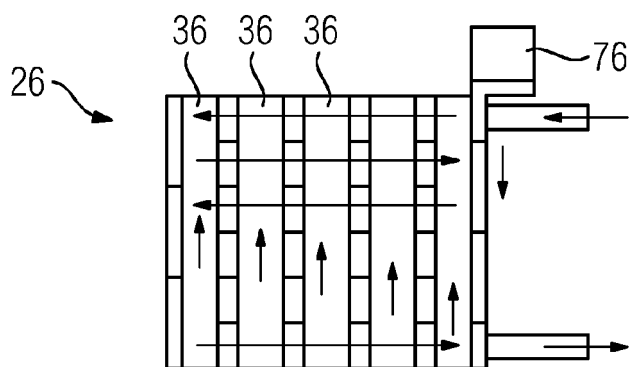


FIG 11

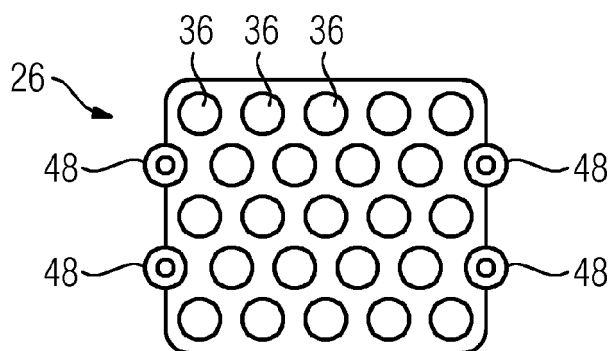


FIG 12

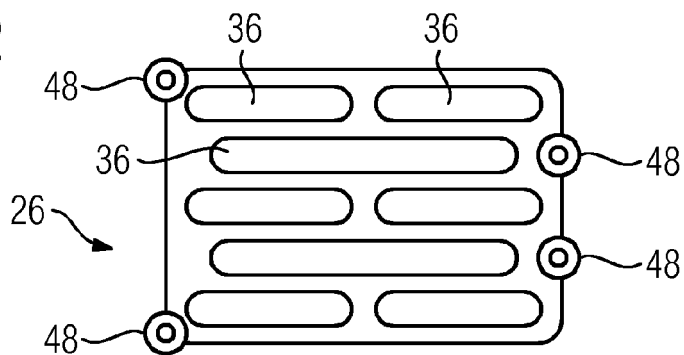


FIG 13

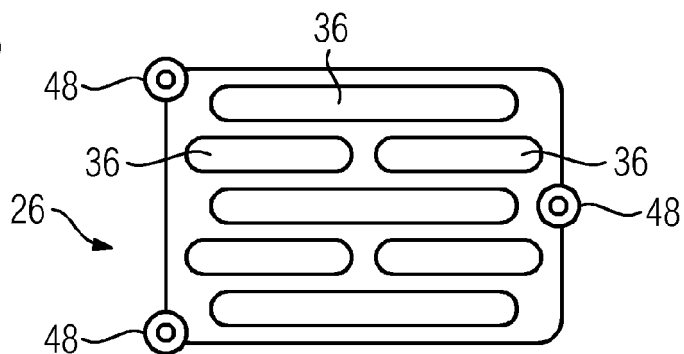


FIG 14

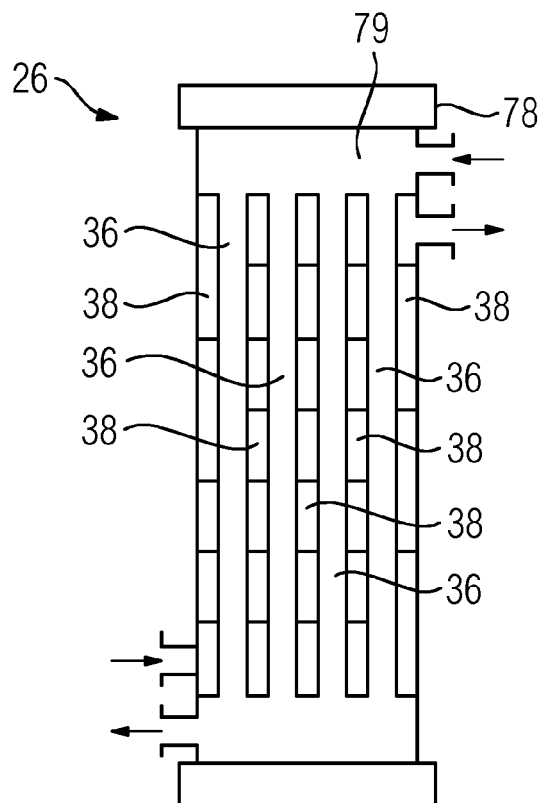


FIG 15

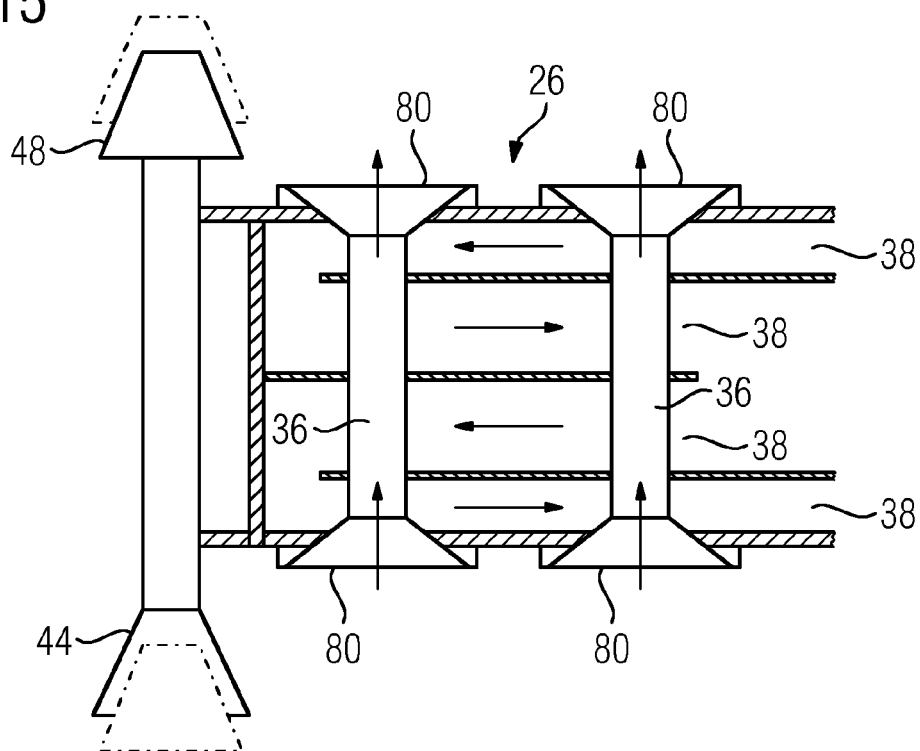


FIG 16

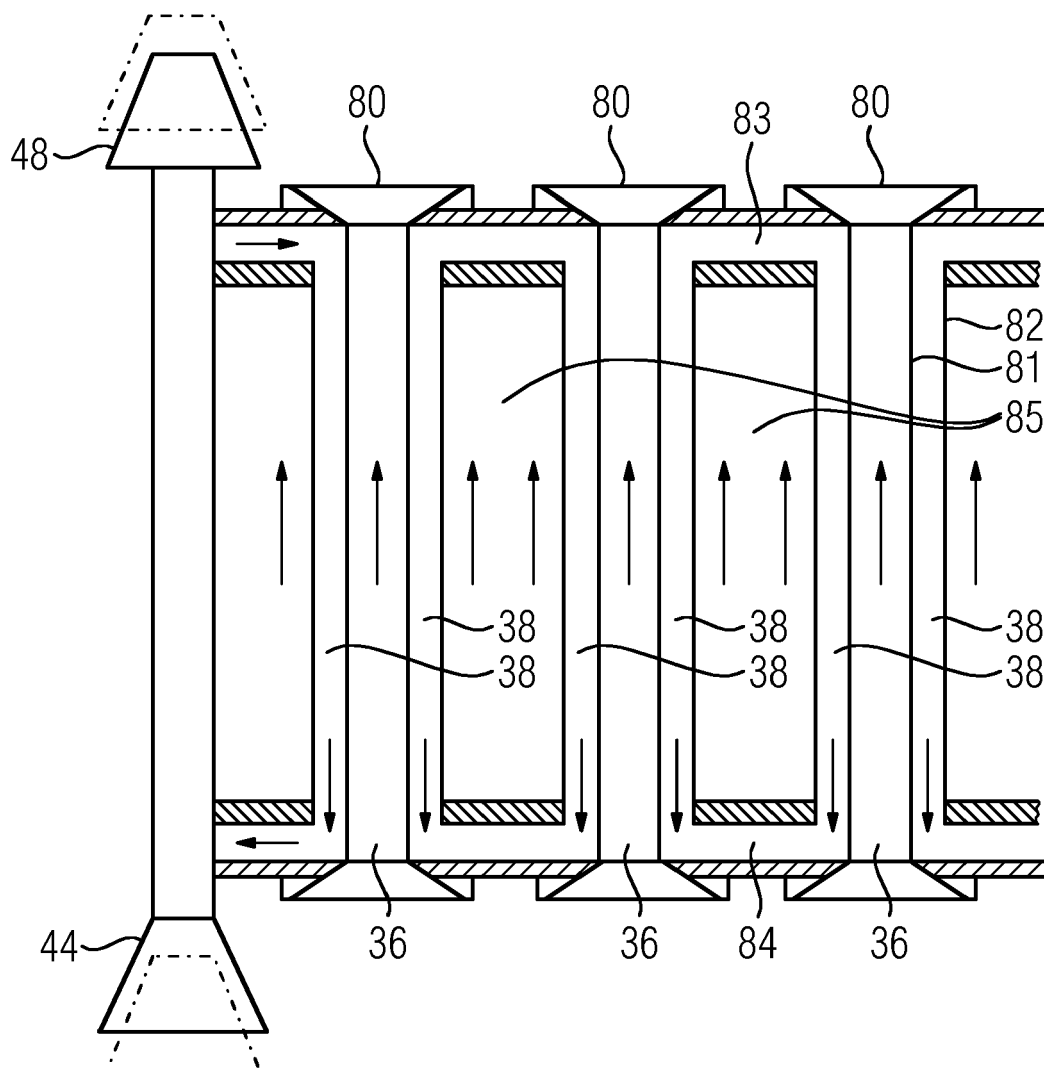


FIG 17

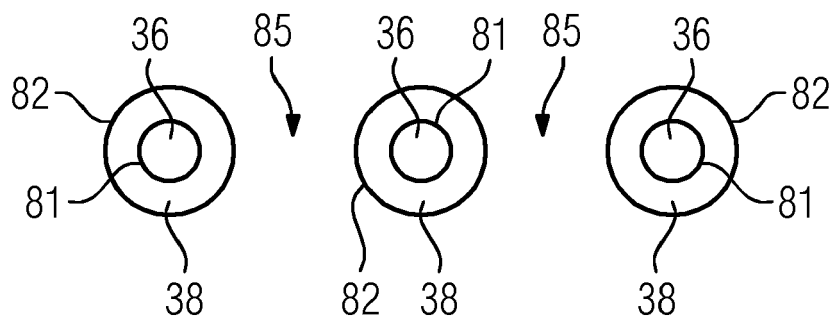


FIG 18

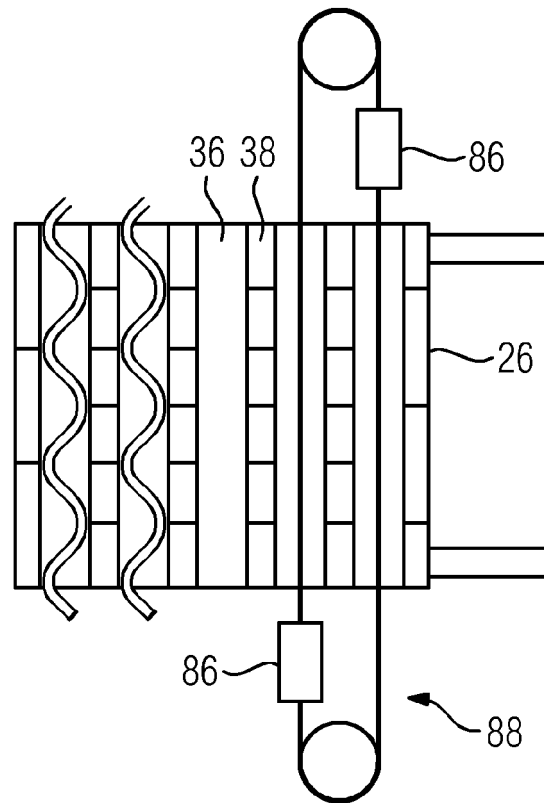


FIG 19

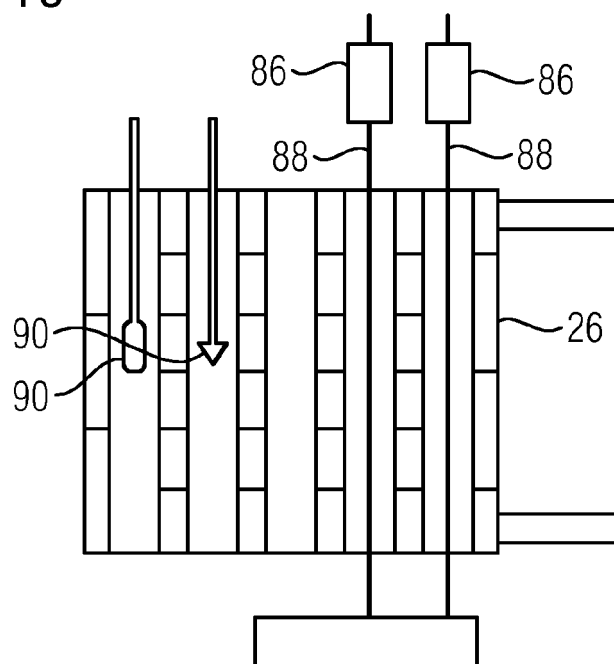


FIG 20

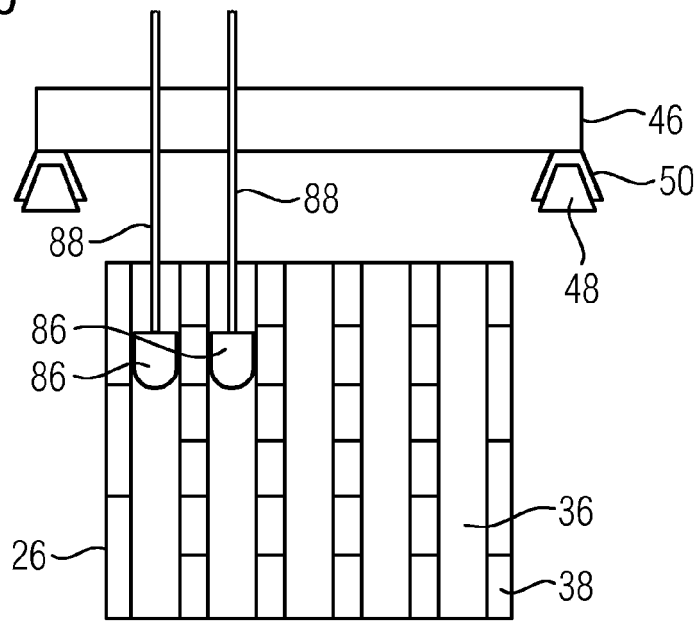


FIG 21

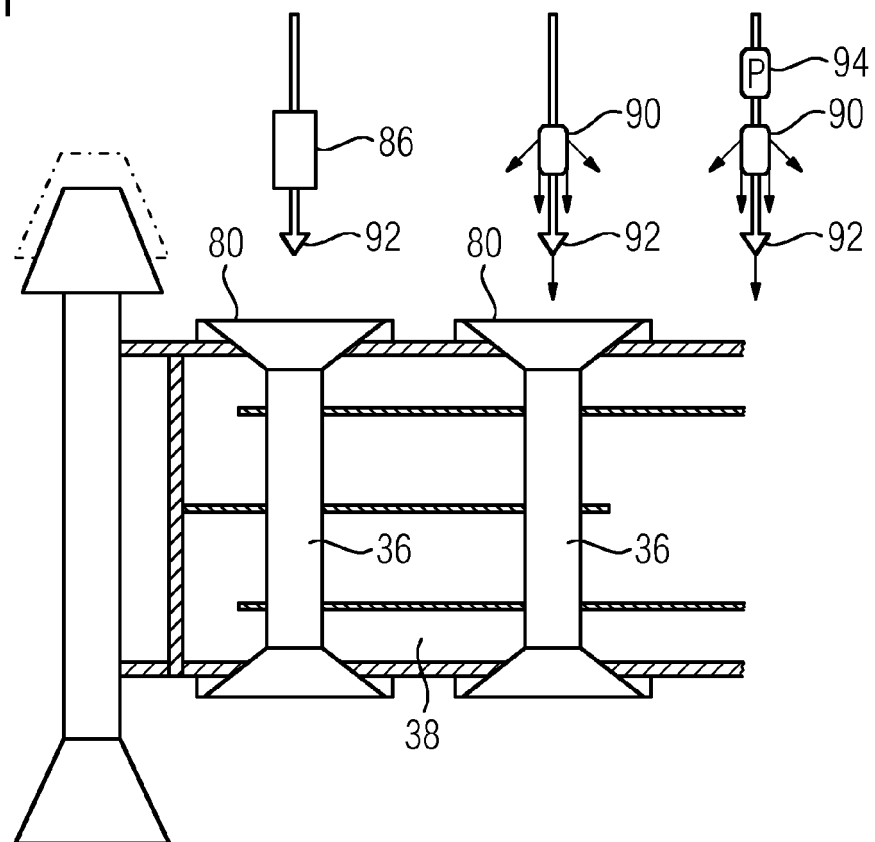


FIG 22

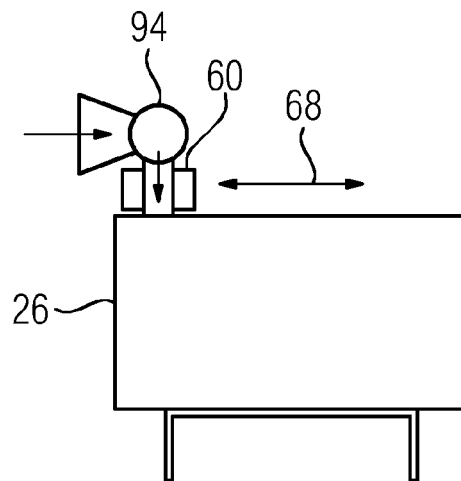
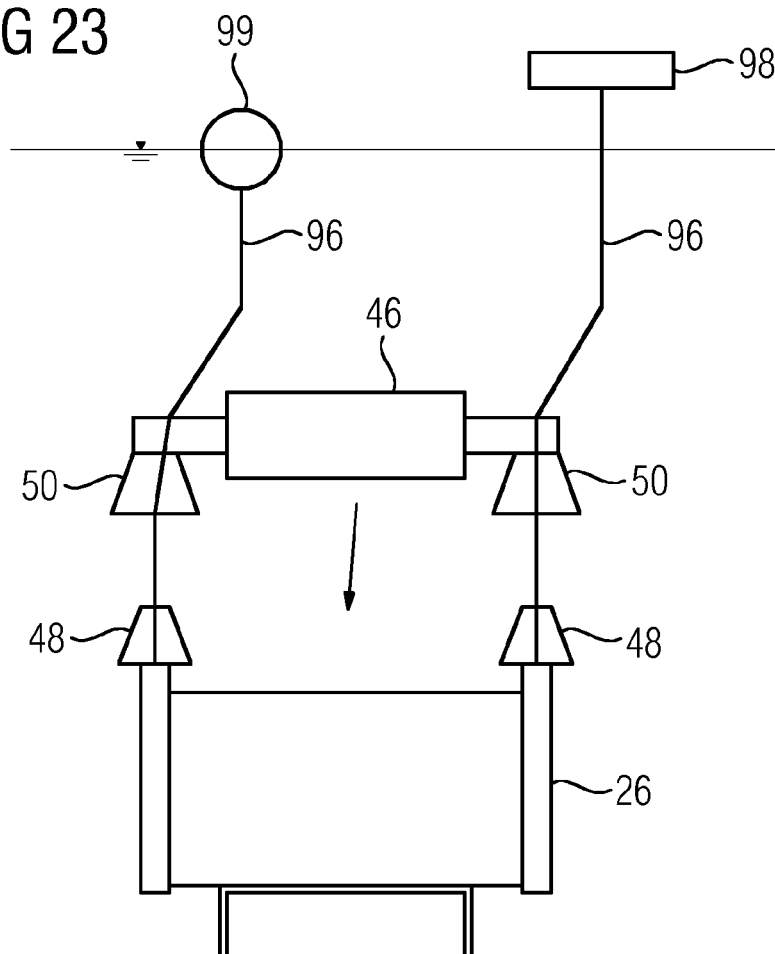


FIG 23





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 6154

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/069974 A1 (SIEMENS AG [DE]; FINDEISEN JOERG [DE]) 6. Juli 2006 (2006-07-06)	1,4-6,8, 9,15	INV. F28D1/02 F25J1/02 F28G1/00 F28G1/14 F28G1/16
Y	* Abbildungen *	2,3,7, 10-14	
X	EP 2 733 266 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. Mai 2014 (2014-05-21)	1,4-6,8, 9,15	
Y	* Abbildungen *	2,3,7, 10-14	
X	US 2016/237800 A1 (FRIEDEMANN JOHN DANIEL [NO] ET AL) 18. August 2016 (2016-08-18)	1,4-6,8, 9,15	
Y	* Abbildungen *	2,3,7, 10-14	
X	EP 2 733 265 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. Mai 2014 (2014-05-21)	1,4-6,8, 9,15	
Y	* Abbildung 6 *	2,3,7, 10-14	
X	US 2014/367067 A1 (JAIN ASHISH [NO] ET AL) 18. Dezember 2014 (2014-12-18)	1,4-6,8, 9,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28D F25J F28G
Y	* das ganze Dokument *	2,3,7, 10-14	
X	US 2011/127022 A1 (ELLER MICHAEL R [US] ET AL) 2. Juni 2011 (2011-06-02)	1,4-6,8, 9,15	
Y	* Abbildungen *	2,3,7, 10-14	
X	DE 10 2005 002456 A1 (HAUCK GUNTHER [DE]) 27. Juli 2006 (2006-07-27)	1	
	* Abbildung 1 *		
X	US 2004/079516 A1 (LEESON JEFFREY S [US] ET AL) 29. April 2004 (2004-04-29)	1	
	* Abbildungen *		
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2019	Prüfer Mellado Ramirez, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 6154

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP W020 1213 7370 A1 (-) 28. Juli 2014 (2014-07-28) * Abbildungen *	1	
X	----- WO 2014/092618 A1 (POLARPROD AB [SE]) 19. Juni 2014 (2014-06-19) * Abbildung 1 *	1	
X	----- US 2 356 844 A (JACKSON HIGGINS ANDREW) 29. August 1944 (1944-08-29) * Abbildungen *	1	
Y,D	----- DE 199 21 433 C1 (SCHARF EVA MARIA [DE]; SANDROCK STEFAN [DE]; HOFFER GUNTER [DE]) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) * Abbildungen *	2,3,7, 10-14	
Y	----- WO 2009/153251 A2 (HEAT NORD GMBH [DE]; HOFFER GUNTER [DE]) 23. Dezember 2009 (2009-12-23) * das ganze Dokument *	2,3,7, 10-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2019	Prüfer Mellado Ramirez, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 6154

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006069974 A1	06-07-2006	BR P10519480 A2 CN 101128892 A CY 1118426 T1 DE 102004063508 A1 EP 1831901 A1 US 2008164966 A1 WO 2006069974 A1	03-02-2009 20-02-2008 28-06-2017 13-07-2006 12-09-2007 10-07-2008 06-07-2006
EP 2733266 A1	21-05-2014	DK 2733266 T3 EP 2733266 A1 NO 2733266 T3	30-04-2018 21-05-2014 28-07-2018
US 2016237800 A1	18-08-2016	KEINE	
EP 2733265 A1	21-05-2014	DK 2733265 T3 EP 2733265 A1 PL 2733265 T3	12-03-2018 21-05-2014 31-07-2018
US 2014367067 A1	18-12-2014	AU 2014203171 A1 BR 102014015502 A2 GB 2517271 A NO 336863 B1 US 2014367067 A1	22-01-2015 06-10-2015 18-02-2015 16-11-2015 18-12-2014
US 2011127022 A1	02-06-2011	KEINE	
DE 102005002456 A1	27-07-2006	KEINE	
US 2004079516 A1	29-04-2004	AU 2003286756 A1 BR 0315069 A CA 2501181 A1 CA 2683025 A1 CA 2683027 A1 CN 101027531 A EP 1556658 A2 HK 1108936 A1 KR 20050061589 A US 2004079516 A1 US 2005205237 A1 US 2007187066 A1 WO 2004040223 A2 ZA 200502985 B	25-05-2004 16-08-2005 13-05-2004 13-05-2004 13-05-2004 29-08-2007 27-07-2005 02-10-2009 22-06-2005 29-04-2004 22-09-2005 16-08-2007 13-05-2004 22-02-2006
JP W02012137370 A1	28-07-2014	JP 4995357 B1 JP W02012137370 A1	08-08-2012 28-07-2014

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 6154

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2019

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014092618 A1	19-06-2014	KEINE	
US 2356844 A	29-08-1944	KEINE	
DE 19921433 C1	26-10-2000	KEINE	
WO 2009153251 A2	23-12-2009	BR PI0914617 A2	08-12-2015
		CN 102089204 A	08-06-2011
		DE 102008029464 A1	14-01-2010
		EP 2303683 A2	06-04-2011
		ES 2416063 T3	30-07-2013
		JP 5431463 B2	05-03-2014
		JP 2011524834 A	08-09-2011
		KR 20110027699 A	16-03-2011
		SG 192421 A1	30-08-2013
		WO 2009153251 A2	23-12-2009

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19921433 C1 [0004]