

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. August 2014 (28.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/128120 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/053126
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Februar 2014 (18.02.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 002 804.3
19. Februar 2013 (19.02.2013) DE
10 2013 012 606.1 29. Juli 2013 (29.07.2013) DE
- (71) Anmelder: CRYOTEC ANLAGENBAU GMBH
[DE/DE]; Industriestraße 4-6, 04808 Wurzen (DE).
- (72) Erfinder: ZIEGE, Corinna; Arvid-Harnack-Str. 17,
07743 Jena (DE).
- (74) Anwalt: MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR;
Geschwister-Scholl-Str. 15, 07545 Gera (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: MODULAR PROCESSING SYSTEM, IN PARTICULAR AIR SEPARATING SYSTEM WITH A PLURALITY OF SYSTEM COMPONENTS

(54) Bezeichnung : MODULARE VERFAHRENSTECHNISCHE ANLAGE, INSBESONDERE LUFTZERLEGUNGSANLAGE MIT EINER VIELZAHL VON ANLAGENKOMPONENTEN

(57) Abstract: The invention relates to a modular processing system, in particular an air separating system with a plurality of system components and at least one operating unit. The system components are accommodated in containers with standard measurements in a preassembled manner so as to be ready for operation, are transported in the container, and are functionally connected and can be operated in the container composite in situ according to the respective process to be carried out. According to the invention, all of the system components can be found in two standard containers, which can also be air-freighted. A first container contains compartments, which are separated and which are insulated from one another, for the selected system components, and additionally the compartments can be accessed via doors or flaps for the purpose of maintaining the respective system components. A second container has at least one stationary compartment and at least one compartment which can be moved, in particular pivoted. In a complementary manner, terminals and connection elements which can be coupled to the containers are provided for transporting media and for conducting control and operation signals between the containers.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine modulare verfahrenstechnische Anlage, insbesondere Luftzerlegungsanlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten sowie mindestens einer Bedieneinheit, wobei die Anlagenkomponenten betriebsbereit vormontiert in Containern mit Standard-Abmessungen untergebracht, im Container transportiert und vor Ort je nach auszuführendem Verfahren funktional verbunden und im Containerverbund betreibbar sind. Erfindungsgemäß sind alle Anlagenkomponenten in zwei, auch luftfracht-fähigen Standard-Containern befindlich, wobei ein erster Container für die ausgewählten Anlagenkomponenten geteilte, gegeneinander isolierte Kompartimente enthält, weiterhin die Kompartimente über Türen oder Klappen zum Zweck der Wartung der jeweiligen Anlagenkomponente zugänglich sind sowie ein zweiter Container mindestens ein feststehendes Kompartiment und mindestens ein bewegliches, insbesondere verschwenkbares Kompartiment aufweist. Ergänzend sind an die Container ankoppelbare Anschlüsse sowie Verbindungselemente zum Transport von Medien und Leiten von Steuer- und Betriebssignalen zwischen den Containern vorhanden.



WO 2014/128120 A2

Modulare verfahrenstechnische Anlage, insbesondere Luftzerlegungsanlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine modulare verfahrenstechnische Anlage, insbesondere Luftzerlegungsanlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten sowie mindestens einer Bedieneinheit, wobei die Anlagenkomponenten betriebsbereit vormontiert in Containern mit Standard-Abmessungen untergebracht, im Container transportiert und vor Ort je nach auszuführendem Verfahren funktional verbunden und im Containerverbund betreibbar sind, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 10 2005 006 850 A1 ist ein System zur Bereitstellung technischer Gase vorbekannt. Bei diesem System wird mindestens ein technisches Gas in einer mobilen Gaserzeugungseinheit, die auf einem Wasserfahrzeug montiert ist, erzeugt, wobei das Wasserfahrzeug eine Mehrzahl von landgestützten Abnahmestellen anfährt. In einer Ausführungsform soll die Gaserzeugungseinheit während der Fahrt zwischen zwei Abnahmestellen betrieben und das erzeugte technische Gas in Speicherbehälter eingefüllt werden, die sich an Bord des Wasserfahrzeugs befinden. In diesem Fall umfasst die Gaserzeugungseinheit eine eigene Energieversorgung, die an Bord des Wasserfahrzeugs montiert ist. Einzelheiten zur Unterbringung der die Funktion der Gaserzeugungseinheit bestimmenden Anlagenkomponenten sind nicht offenbart.

Aus der DE 20 2009 004 099 U1, der DE 20 2009 010 874 sowie der DE 10 2010 056 570 A1 sind Verfahren und Vorrichtungen zur Gewinnung von Drucksauerstoff und Druckstickstoff durch Tieftemperaturzerlegung von Luft in einem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung, das mindestens eine Drucksäule aufweist, vorbekannt.

Gemäß dem beschriebenen Verfahren wird Einsatzluft in einem Luftverdichter verdichtet. Die verdichtete Einsatzluft wird in einem Hauptwärmetauscher abgekühlt und mindestens teilweise in die Drucksäule eingeleitet. Flüssiger Sauerstoff wird aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung entnommen und im flüssigen Zustand auf einen erhöhten Druck gebracht. Unter diesem erhöhten Druck wird das Medium dann in den Hauptwärmetauscher eingeleitet, im Hauptwärmetauscher verdampft und auf

etwa Umgebungstemperatur angewärmt und schließlich als gasförmiger Drucksauerstoff gewonnen. Ein gasförmiger Kreislaufstickstoffstrom wird aus dem Destilliersäulen-System abgezogen und mindestens in einem Kreislaufverdichter verdichtet. Ein erster Teilstrom des im Kreislaufverdichter verdichteten Kreislaufstickstoffstroms wird dann im Hauptwärmetauscher in indirekten Wärmeaustausch mit dem Sauerstoffstrom gebracht und anschließend entspannt. Der entspannte erste Teilstrom des Kreislaufstickstoffstroms wird dann mindestens teilweise in flüssigem Zustand in das Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung eingeleitet. Ein zweiter Teilstrom wird stromabwärts des Kreislaufverdichters unter einem Produktdruck abgezweigt und als Druckstickstoffprodukt gewonnen.

Üblicherweise sind derartige verfahrenstechnische Anlagen zur Luftzerlegung stationär montiert und in großräumigen Hallen untergebracht und verfügen über eine zentrale oder dezentrale Leitwarte.

Die erhaltenen Flüssiggasprodukte werden in Behälter abgefüllt und an die Kunden bzw. Verbraucher ausgeliefert. Dabei entfällt ein nicht unerheblicher Anteil der gesamt entstehenden Kosten auf die Notwendigkeit des Abfüllens und Auslieferens der Flüssiggasprodukte.

Bei der gattungsbildenden DE 28 22 774 A1 wurde eine verfahrenstechnische Anlage vorgeschlagen, die aus einer Vielzahl von Bauteilen besteht, wobei die Bauteile der Anlage betriebsfertig in Containern vormontiert werden. Im Anschluss werden die Container zur Anlagenbetriebsbaustelle transportiert und es wird die Anlage auf der Baustelle durch funktionelles Verbinden der Container fertig gestellt.

Demnach erfolgt der Zusammenbau der Einzelteile der Anlage bereits im Herstellerwerk. Dort wird die Anlage betriebsfertig in mehrere Container montiert. Auf diese Weise soll die Montage verfahrenstechnischer Anlage von der Baustelle in das Herstellerwerk verlagert werden. Ziel ist es, die Montage- und Inbetriebnahmezeiten für derartige Anlagen zu verkürzen und bereits im Herstellerwerk eine Funktionsprüfung der Anlage vorzunehmen. Besonders vorteilhaft soll sich die Lehre der DE 28 22 774 A1 bei der Errichtung von Luftzerlegungsanlagen darstellen. Anlagenteile mit einer starken Lärmemission, wie z.B. Kompressoren, sollen in einem geschlossenen Container

untergebracht werden, der entsprechend schallgedämmt ist. Zweckmäßigerweise soll der lärmemittierende Container zwischen anderen Containern aufgestellt werden. Zwischenräume zwischen den Containern sollen zusätzlich mit schalldämmendem Material verfüllt werden.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass das Unterbringen der notwendigen anlagentechnischen Komponenten in Containern, insbesondere wenn eine Inbetriebnahme der Anlage mit den Komponenten innerhalb der Container stattfinden soll, zu erheblichen Schwierigkeiten führt. Der zur Verfügung stehende Raum in einem Standard-Container ist naturgemäß begrenzt. Hierdurch ist die Zugänglichkeit der einzelnen Anlagenkomponenten im Fall einer notwendigen Wartung, aber auch bei Inbetriebnahme erschwert. Weiterhin ist nicht die Lärmemission entsprechender Anlagenkomponenten, wie z.B. von Kompressoren, vordergründig, sondern die entstehende Betriebs- und Abwärme einer Vielzahl von Anlagenteilen und Baugruppen. Diese Abwärme muss unter allen Betriebsbedingungen, aber auch unter den unterschiedlichsten klimatischen Voraussetzungen sicher an die Umgebung abgeführt werden. Dabei sollen solche Anlagenteile oder Anlagenkomponenten nicht in Mitleidenschaft gezogen werden, die ihre Funktion nur bei niedrigerer Umgebungs- bzw. Betriebstemperatur ausführen können.

Eine zusätzliche Schwierigkeit ergibt sich dann, wenn die verfahrenstechnische Anlage solche Komponenten enthält, die äußerst sperrig sind und welche zum Ausüben ihrer Funktion in eine veränderte Betriebslage gebracht werden müssen, wie dies z.B. bei einer Luftzerlegungssäule oder entsprechender -kolonne der Fall ist.

Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte modulare verfahrenstechnische Anlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten sowie mindestens einer Bedieneinheit anzugeben, wobei alle Anlagenkomponenten in einer minimalen Anzahl von Standard-Containern untergebracht werden sollen und wobei ein Betrieb der Anlage mit den in den Containern untergebrachten Anlagenkomponenten bei unterschiedlichsten klimatischen Voraussetzungen möglich sein muss, ohne dass externe Maßnahmen, wie z.B. ein Umhausen erforderlich werden.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

Es wird demnach von einer modularen verfahrenstechnischen Anlage, insbesondere einer Luftzerlegungsanlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten sowie mindestens einer Bedieneinheit ausgegangen, wobei die Anlagenkomponenten betriebsbereit vormontiert in Standard-Containern untergebracht und in diesen Containern transportiert und vor Ort je nach auszuführendem Verfahren funktional verbunden werden und diesbezüglich im Containerverbund betreibbar sind.

Erfindungsgemäß werden alle Anlagenkomponenten in zwei, auch luftfrachtfähigen Standard-Containern untergebracht, wobei ein erster Container für die ausgewählten Anlagenkomponenten geteilte, gegeneinander isolierte Kompartimente enthält. Diese Kompartimente sind über Türen oder Klappen zum Zweck der Wartung der jeweiligen Anlagenkomponente zugänglich.

Erfindungsgemäß ist ein zweiter Container so ausgebildet, dass dieser mindestens ein feststehendes Kompartiment und mindestens ein bewegliches, insbesondere verschwenkbares Kompartiment aufweist.

Weiterhin sind an die Container ankoppelbare Anschlüsse sowie Verbindungselemente zum Transport von Medien und Leiten von Steuer- und Betriebsignalen zwischen den Containern vorhanden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind im ersten Container Baugruppen und Anlagenkomponenten mit erhöhter Betriebstemperatur und im zweiten Container Baugruppen und Anlagenkomponenten mit niedrigerer Betriebstemperatur angeordnet bzw. untergebracht.

Die Isolation der Kompartimente erfolgt unter thermischen und/oder akustischen Aspekten in jeweils optimierter Weise.

Bevorzugt im ersten Container ist ein Kompartiment ausgebildet als elektrischer Kontroll- und Betriebsraum vorgesehen. Dieses Kompartiment ist

auch zum Aufenthalt von Personen zum Zweck der Steuerung und Kontrolle der jeweiligen Anlage geeignet und insofern schallgedämmt und klimatisiert.

Wenigstens der zweite Container verfügt über Mittel zum Ausrichten und Aufstellen in einer vorgesehenen, insbesondere ebenen Lage.

Diese Mittel können im Sockelbereich des Containers ausgebildete, mechanisch oder hydraulisch verstellbare Füße umfassen.

In wenigstens einem der Kompartimente des ersten Containers sind Verschleiß- und Ersatzteile für die entsprechenden Anlagenkomponenten unterbracht.

Erfindungsgemäß ist der zweite Container längshälftig geteilt, wobei eine Teilhälfte mit ihrem Kompartiment von einer im Ausgangszustand waagerechten Lage in eine senkrechte Betriebszustandslage, insbesondere hydraulisch, schwenkbar ist.

Die gegebenenfalls vorhandene Hydrauliksteuerung ist ebenfalls im zweiten Container befindlich.

Die verschwenkbare Teilhälfte des zweiten Containers kann insbesondere eine Luftzerlegungssäule mit Flüssiggaszwischenspeicherung umfassen.

Weiterhin weisen die Container Mittel zum Belüften, Heizen und/oder Kühlen derart auf, dass ein Betrieb in verschiedenen Klimazonen und Umgebungstemperaturen im Bereich von ca. -25°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ möglich ist.

Im Betriebsfall können die Container eine beliebige Lage zueinander einnehmen.

Mindestens einzelne der Kompartimente verfügen über eine Doppelwandung zur Optimierung der thermischen und/oder akustischen Dämmung.

An mindestens einem Container ist eine Blitzfangstange und/oder eine Antenne zur drahtlosen Kommunikation angebracht.

Bevorzugt im ersten Container ist ein Luftkompressor mit Heizer zum Vorlauf beim Anlagenstart angeordnet, insbesondere dann, wenn die verfahrenstechnische Anlage als Luftzerlegungssäule auszubilden ist.

In diesem Sinn ist im zweiten Container eine Einrichtung zur Hochdruckabfüllung von flüssigem Gas befindlich.

Die vorgestellte modulare verfahrenstechnische Anlage, untergebracht in zwei Standard-Containern, ist mit üblichen Nutzkraftwagen auf dem Landweg verfahrbar, aber ebenso luftfrachttauglich. Alle außenliegenden elektrischen Anlagen sind in den Containern der Schutzart IP 65 entsprechend ausführbar. Durch den in den Containern in dort vorgesehenen Kompartimenten untergebrachten Ersatzteilstock kann auch ein längerer Betrieb ohne externe Ersatzteilversorgung der entsprechenden verfahrenstechnischen Anlage erfolgen. Durch die Ausbildung von Auszugsschritten und Tragprofilen können einzelne Komponenten oder Module in leichter Weise entnommen, gewartet und wieder in das entsprechende Containerkompartiment eingesetzt werden.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung findet das Ausrichten des beweglichen Teils im zweiten Container mit dem Ausricht- bzw. Schwenkvorgang automatisch statt, so dass sich diesbezügliche Einstellarbeiten auf ein Minimum beschränken. Wenn insoweit eine der Anlagenkomponenten eine Aktivkohlereinigung umfasst, wird ein Aktivkohleabsorber, ausgebildet als geschlossene Filterpatrone, in einem der Kompartimente mitgeführt und steht zum Auswechseln vor Ort zur Verfügung. Dadurch, dass auf eine geschlossene Patrone zurückgegriffen wird, ist eine Verunreinigung der in der Patrone befindlichen Aktivkohle durch falsche Handhabung vor Ort ausgeschlossen.

Die für den Anlagenbetrieb notwendige Umgebungsluft wird über eine Filtereinheit angesaugt und gereinigt, was den beabsichtigten Einsatz auch in Wüstengebieten erleichtert.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Figuren und einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

- Fig. 1a eine Draufsicht des ersten Containers gemäß Ausführungsbeispiel;
- Fig. 1b eine Frontalansicht des ersten Containers;
- Fig. 1c und d eine Seitenansicht des ersten Containers;
- Fig. 1e eine perspektivische Darstellung des ersten Containers als jeweils im Transportzustand;
- Fig. 2a eine Draufsicht auf den zweiten Container im Transportzustand;
- Fig. 2b eine Frontalansicht des zweiten Containers;
- Fig. 2c und d Seitenansichten des zweiten Containers im Transportzustand;
- Fig. 2e eine perspektivische Ansicht des zweiten Containers im Transportzustand;
- Fig. 3a eine Draufsicht des ersten Containers im Betriebszustand;
- Fig. 3b eine Frontalansicht des ersten Containers im Betriebszustand;
- Fig. 3c und d Seitenansichten des ersten Containers im Betriebszustand;
- Fig. 3e eine perspektivische Ansicht des ersten Containers im Betriebszustand, wobei zur besseren Erkennbarkeit einzelner Anlagenkomponenten Teile der Frontverkleidung nicht gezeigt sind;
- Fig. 4a eine Draufsicht des zweiten Containers im Betriebszustand mit aufgerichtetem Containerenteil, im vorliegenden Fall ausgebildet als Coldbox;
- Fig. 4b eine Frontalansicht des zweiten Containers im Betriebszustand mit aufgerichteter Coldbox;
- Fig. 4c und d Seitenansichten des zweiten Containers im Betriebszustand mit aufgerichteter Coldbox;

- Fig. 4e eine perspektivische Darstellung des zweiten Containers im Betriebszustand mit aufgerichteter Coldbox und teilweise entfernter Containeraußenverkleidung zur besseren Erkennbarkeit der in den Kompartiments befindlichen Anlagenkomponenten;
- Fig. 5a eine Draufsicht des ersten Containers im Wartungszustand mit teilweise entnommenen Anlagenkomponenten;
- Fig. 5b und c seitliche Ansichten des ersten Containers im Wartungszustand;
- Fig. 5d eine perspektivische Darstellung des ersten Containers im Wartungszustand mit ausgebautem Kompressor (linksseitig) und entfernter Deoxo-Einheit (rechts);
- Fig. 6a eine Draufsicht auf den zweiten Container im Wartungszustand mit abgesenkter Coldbox und teilweise geöffneten Wartungstüren bzw. Wartungsklappen;
- Fig. 6b und c Seitenansichten des zweiten Containers mit abgesenkter Coldbox im Wartungszustand und
- Fig. 6d eine perspektivische Darstellung des zweiten Containers im Wartungszustand mit abgesenkter Coldbox und im Vordergrund rechts entnommener Molbatterie.

Bei der nachstehenden Erläuterung des Ausführungsbeispiels mit Blick auf die Figuren wird von einer beispielhaften Luftzerlegungsanlage zur Erzeugung von flüssigem Sauerstoff und flüssigem Stickstoff ausgegangen, wobei das Prinzip der Unterbringung verschiedenster Anlagenkomponenten in zwei Containern erfindungsgemäß auch auf andere verfahrenstechnische Anlagen zu einem geänderten verfahrenstechnischen Zweck übertragen werden kann. Insofern sind die nachstehenden Erläuterungen nicht einschränkend zu verstehen.

Die Fig. 1a bis 1e zeigen den ersten Container 1, der beispielsweise einen Luftkühler 2 sowie ein Verschleißteil-Kompartiment 3 enthält. Weiterhin ist im Container 1 ein Kontrollraum-Kompartiment 4 mit Schaltschränken 5 (siehe Fig. 3e) vorgesehen.

Im Transportzustand sind Wartungsklappen bzw. -türen 9 geschlossen und als Aggregate arretiert. Übliche Anschlagmittel können an Transportösen 7 angesetzt werden.

Der in der Fig. 2 gezeigte zweite Container 8 befindet sich ebenfalls im Transportzustand. Alle Klappen und Türen 9 sind verschlossen und entsprechende Anlagenteile gesichert. Ein Transport ist hier ebenfalls unter Nutzung der Transportösen 7 (Anheben über entsprechende Anschlagmittel) möglich.

Nachdem der erste und zweite Container 1; 8 den Ort der Inbetriebnahme erreicht hat, werden die Container vor Ort aufgestellt und in den Betriebszustand überführt.

Diesbezüglich wird beispielsweise beim ersten Container 1 eine Blitzfangstange 10 bzw. Antenne montiert. Ein Kühleraufsatz 11 zur Entlüftung des Kompressors 12 fixiert und es werden die einzelnen Anlagenkomponenten zwischen Container 1 und Container 8 über Verbindungsleitungen 13 gekoppelt.

Der zweite Container 8 umfasst, wie in der Fig. 4 dargestellt, ein feststehendes Kompartiment 80 und ein verschwenkbares Kompartiment 81.

Weiterhin sind Verstellfüße 14 zum lotrechten Aufrichten vorhanden. Alle zum Aufrichten und Verschwenken des Kompartiments 81 erforderlichen Bestandteile, insbesondere ein Hydraulikzylinder 15, sind im zweiten Container 8 vorhanden.

Der zweite Container 8 enthält darüber hinaus noch eine Turbinenkälteanlage 16 sowie eine Flüssigstickstoffpumpe 17 sowie die Molbatterie 18 und eine Hydrauliksteuerung 19.

Der Wartungszustand bezüglich der Anlagenkomponenten des ersten und zweiten Containers 1; 8 ist mit Hilfe der Fig. 5 und 6 beispielhaft dargestellt.

Bezugnehmend auf Fig. 5d ist der im ersten Container 1 befindliche Kompressor 20 bereits ausgebaut. Ebenso ist die Deoxidationseinheit entfernt. Alle Klappen oder Türen sind, wie die Fig. 5a darstellt, geöffnet.

In analoger Weise sind auch alle Funktionseinheiten, die im zweiten Container 8 untergebracht sind, zugänglich. Die Molbatterie ist, wie in der Fig. 6d dargestellt, entnommen und kann entsprechend gewartet werden.

Das neue Konzept der Unterbringung der Anlagenkomponenten in zwei Containern führt zu einer außerordentlich kompakt aufstellbaren betriebsbereiten Anlage, die bediener- und wartungsfreundlich ist und darüber hinaus flexibel auch bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen genutzt werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Container
- 2 Luftkühler
- 3 Verschleißteil-Kompartiment
- 4 Kontrollraum-Kompartiment
- 5 Schaltschrank
- 7 Transportösen
- 8 Container
- 9 Wartungsklappe bzw. -tür
- 10 Blitzfangstange
- 11 Kühleraufsatz
- 12 Kompressor
- 13 Verbindungsleitung
- 14 Verstellfüße
- 15 Hydraulikzylinder
- 16 Turbinenkälteanlage
- 17 Flüssigstickstoffpumpe
- 18 Molbatterie
- 19 Hydrauliksteuerung
- 20 Kompressor
- 80 feststehendes Kompartiment
- 81 verschwenkbares Kompartiment

Patentansprüche

1. Modulare verfahrenstechnische Anlage, insbesondere Luftzerlegungsanlage mit einer Vielzahl von Anlagenkomponenten sowie mindestens einer Bedieneinheit, wobei die Anlagenkomponenten betriebsbereit vormontiert in Containern mit Standard-Abmessungen untergebracht, im Container transportiert und vor Ort je nach auszuführendem Verfahren funktional verbunden und im Containerverbund betreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass alle Anlagenkomponenten in zwei, auch luftfrachtfähigen Standard-Containern befindlich sind, wobei ein erster Container für die ausgewählten Anlagenkomponenten geteilte, gegeneinander isolierte Kompartimente enthält, weiterhin die Kompartimente über Türen oder Klappen zum Zweck der Wartung der jeweiligen Anlagenkomponente zugänglich sind sowie ein zweiter Container mindestens ein feststehendes Kompartiment und mindestens ein bewegliches, insbesondere verschwenkbares Kompartiment aufweist, und an die Container ankoppelbare Anschlüsse sowie Verbindungselementen zum Transport von Medien und Leiten von Steuer- und Betriebssignalen zwischen den Containern.
2. Modulare Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Container Baugruppen und Anlagenkomponenten mit erhöhter Betriebstemperatur und im zweiten Container Baugruppen und Anlagen mit niedrigerer Betriebstemperatur angeordnet sind.
3. Modulare Anlage nach Anspruch oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolation der Kompartimente thermisch und/oder akustisch optimiert ausgeführt ist.
4. Modulare Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Container ein Kompartiment, ausgebildet als klimatisierter elektrischer Kontroll- und Betriebsraum, vorgesehen ist.
5. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens der zweite Container Mittel zum Ausrichten und Aufstellen in einer vorgesehenen, ebenen Lage aufweist.

6. Modulare Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Container in seinem Sockelbereich mechanisch oder hydraulisch verstellbare Füße besitzt.

7. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einem der Kompartimente des ersten Containers Verschleiß- und Ersatzteile für die Anlagenkomponenten untergebracht sind.

8. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Container längshälftig geteilt ist und eine Teilhälfte mit ihren Kompartimenten von einer im Ausgangszustand waagerechten Lage in eine diesbezüglich geänderte, insbesondere senkrechte Betriebszustandslage hydraulisch verschwenkbar ist.

9. Modulare Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die verschwenkbare Teilhälfte eine Luftzerlegungssäule nebst Flüssiggas-zwischenspeicher umfasst.

10. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Container Mittel zum Belüften, Heizen und/oder Kühlen sowie Filter aufweisen derart, dass ein Betrieb in verschiedenen Klimazonen und bei Umgebungstemperaturen im Bereich von ca. -25°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ sowie bei Sand- und Staubbelastung möglich ist.

11. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Container im Betriebsfall eine beliebige Lage zueinander einnehmen können.

12. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einzelne der Kompartimente über eine Doppelwandung verfügen.

13. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem Container eine Blitzfangstange und/oder eine Antenne zur drahtlosen Kommunikation angebracht ist.

14. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Container ein Luftkompressor mit Heizer zum Vorlauf beim Anlagenstart angeordnet ist.

15. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Container eine Einrichtung zur Hochdruckabfüllung von flüssigem Gas befindlich ist.

16. Modulare Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem der Kompartimente ein Aktivkohleabsorber, ausgebildet als Filterpatrone, mitgeführt und zum Auswechseln vor Ort zur Verfügung steht, wobei die Patrone als geschlossene Patrone ausgebildet ist, um eine Verunreinigung der in der Patrone befindlichen Aktivkohle durch falsche Handhabung vor Ort auszuschließen.

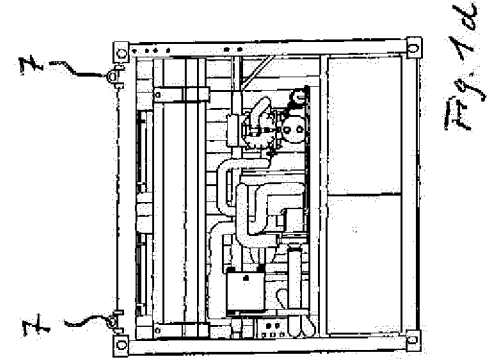


Fig. 1d

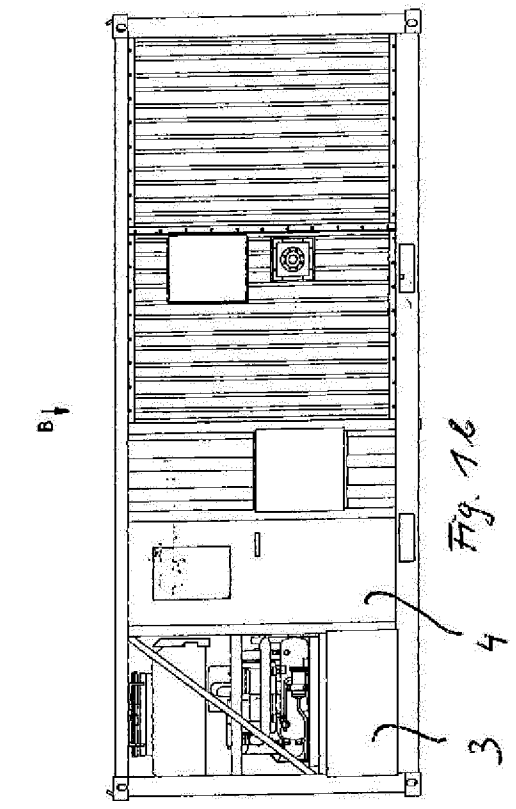


Fig. 1b

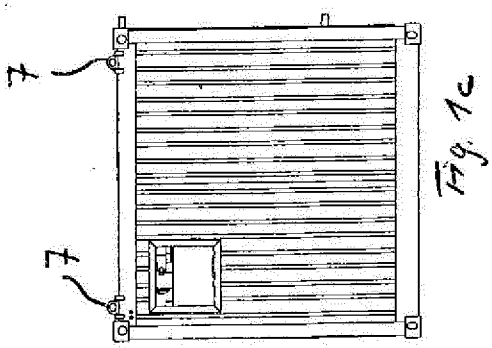


Fig. 1c

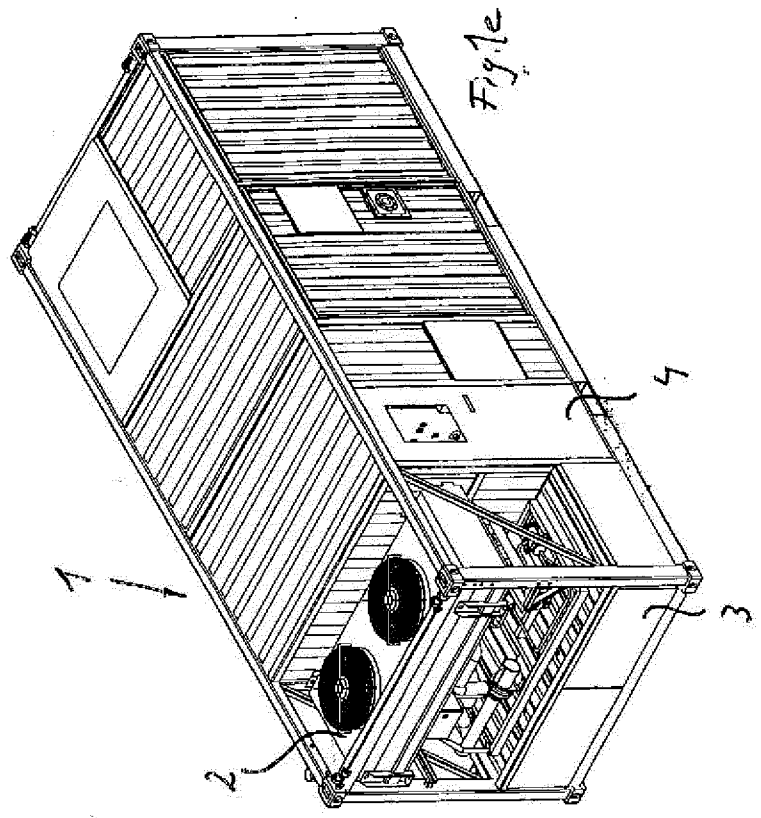


Fig. 1e

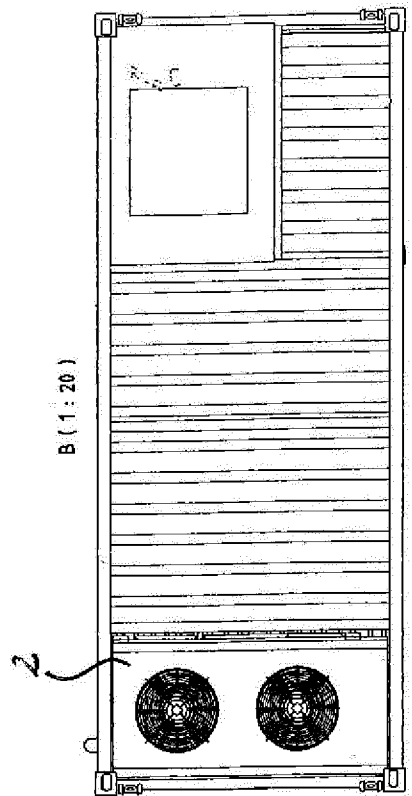


Fig. 1a

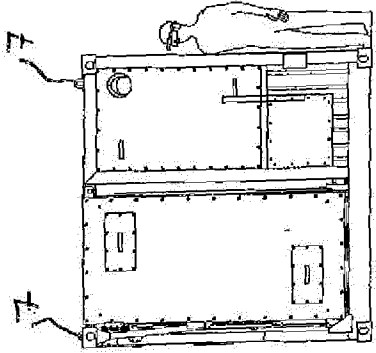


Fig. 2d

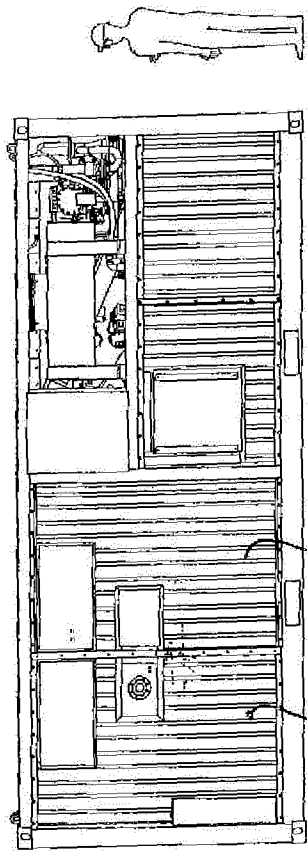


Fig. 2b

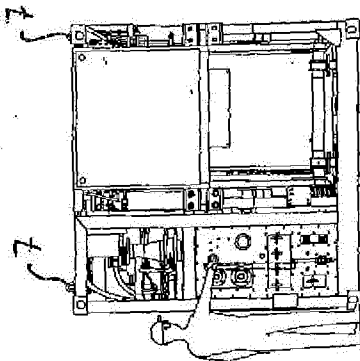


Fig. 2c

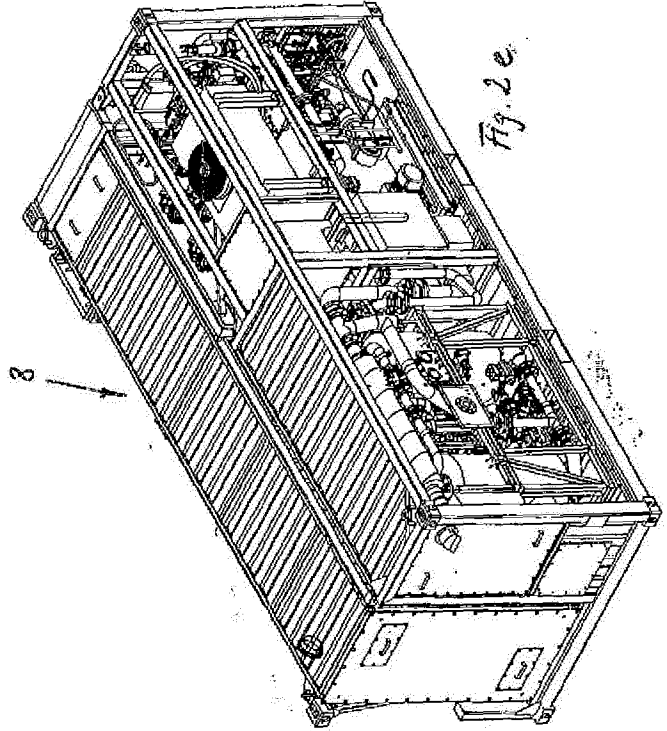


Fig. 2e

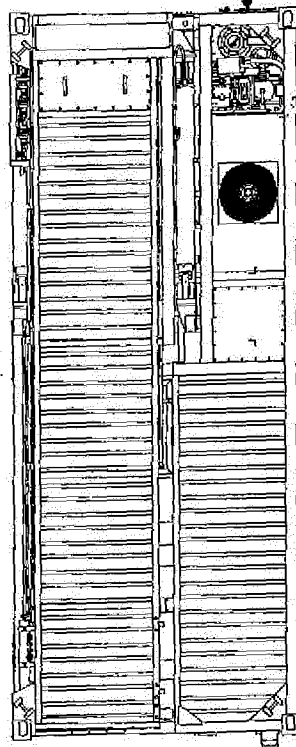


Fig. 2a

A (1:20)

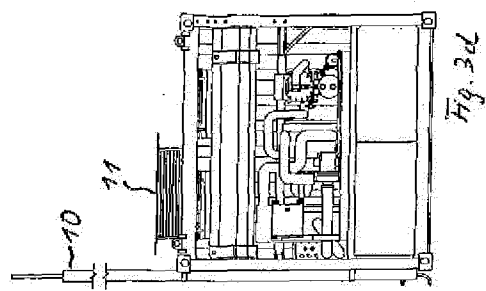


Fig. 3d

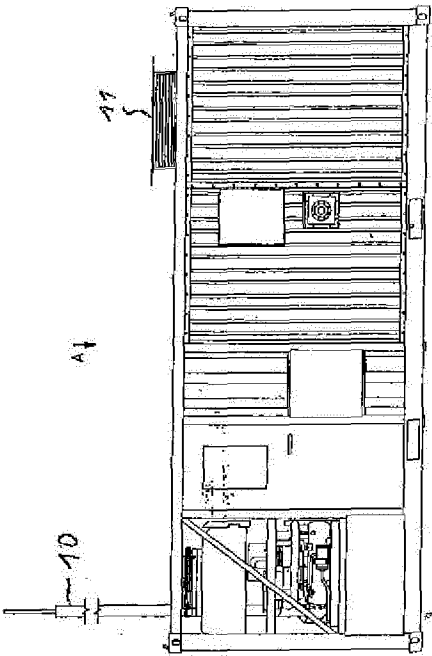


Fig. 3e

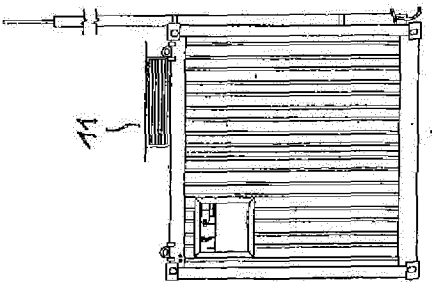


Fig. 3c

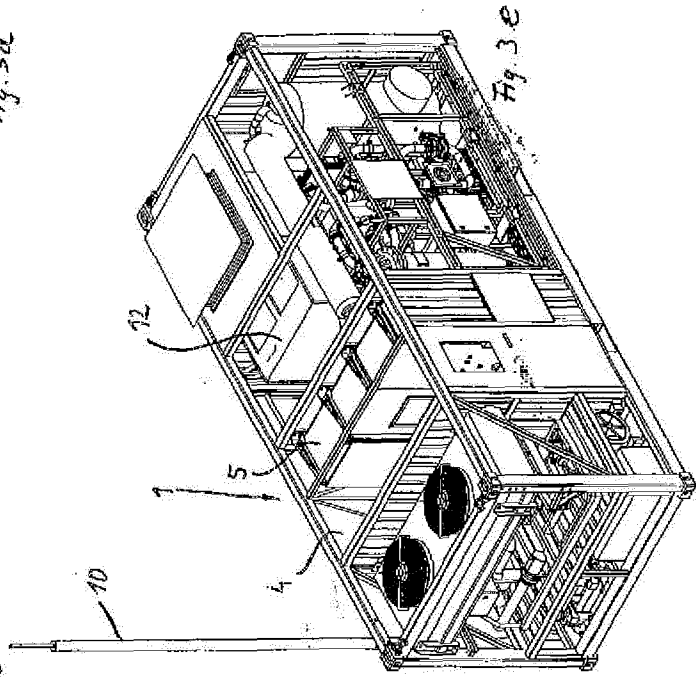


Fig. 3e

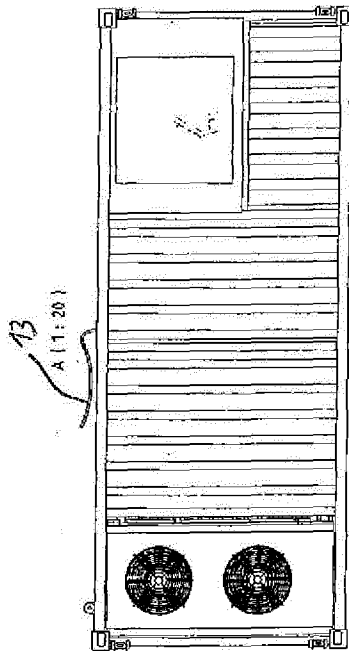
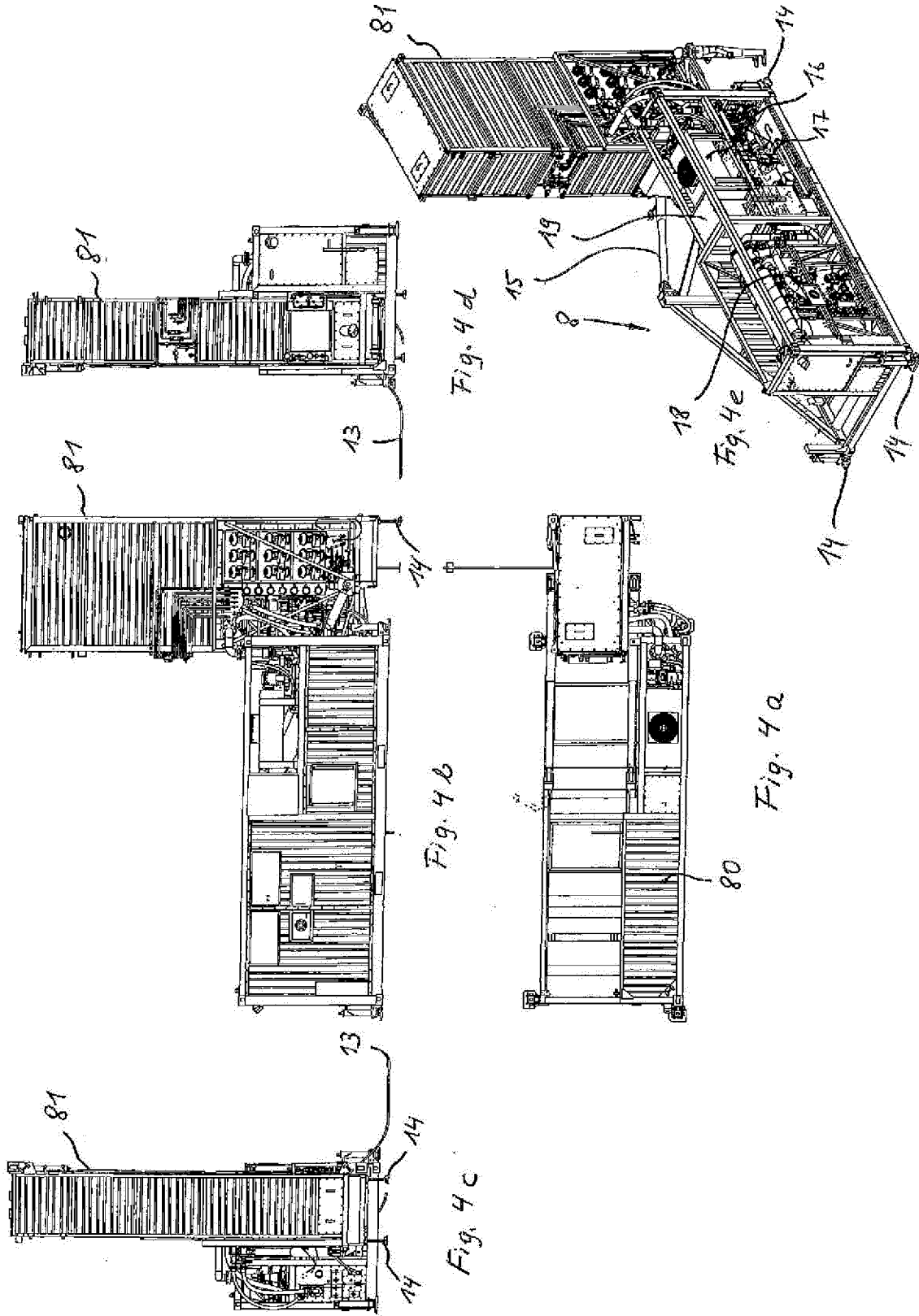


Fig. 3a



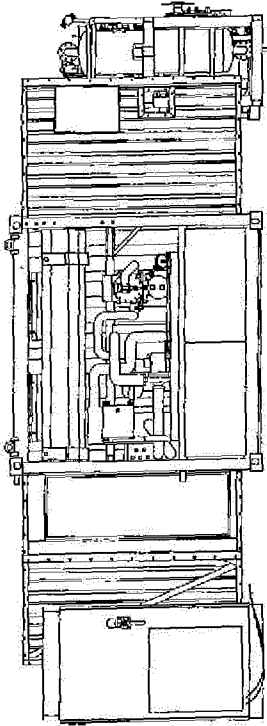
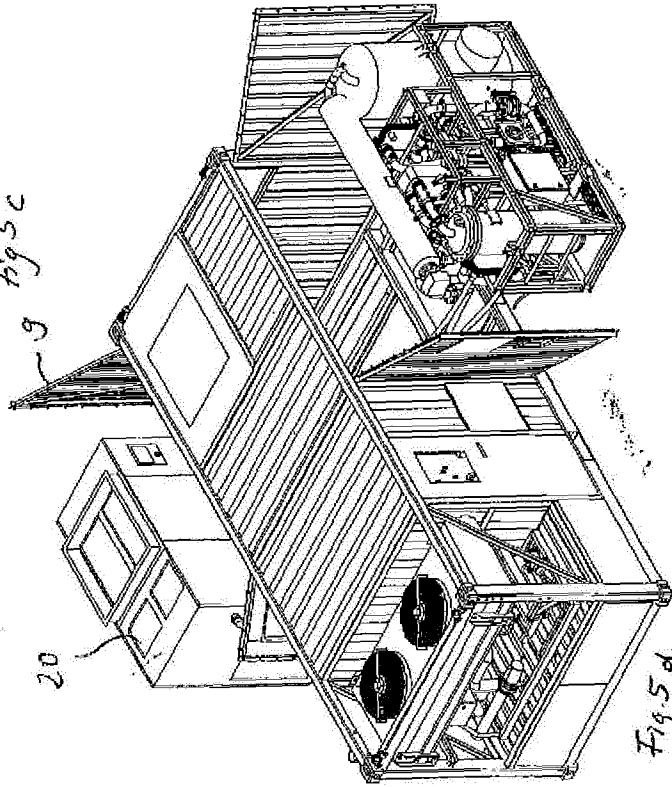


Fig. 5c



20

Fig. 5d

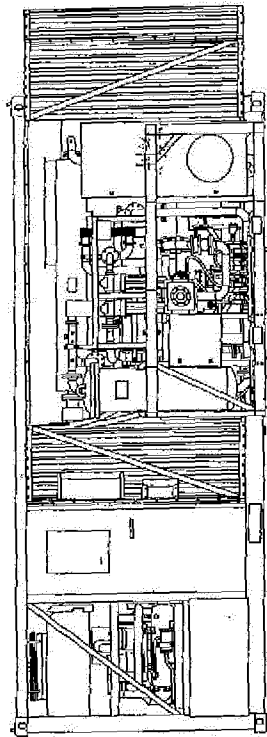
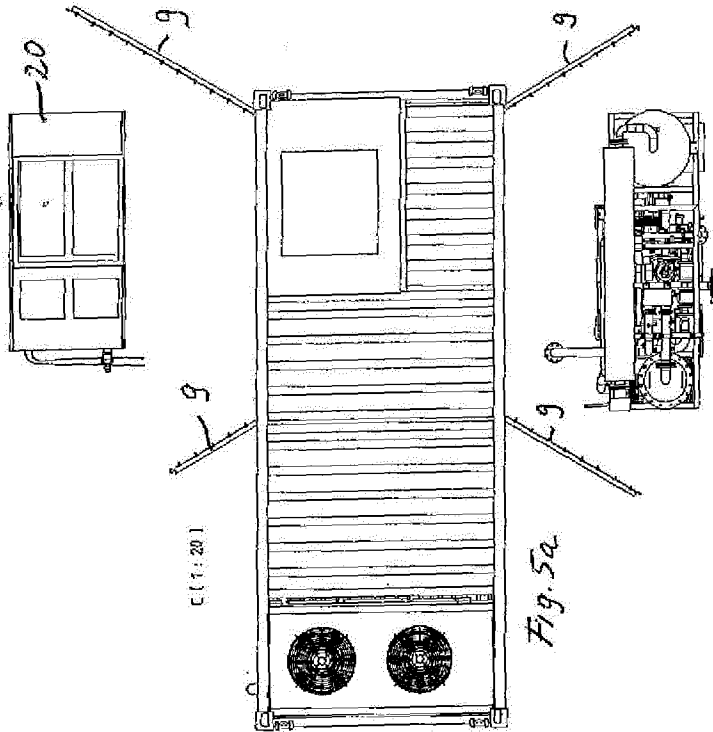


Fig. 5b



C-C (1:20)

Fig. 5a

6 / 6

