

(19)



(11)

EP 2 792 425 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2014 Patentblatt 2014/43

(51) Int Cl.:
B08B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14163059.0**

(22) Anmeldetag: **01.04.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Widenhorn, Axel**
70563 Stuttgart (DE)
• **Kissel, Thilo, Dr.**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Barunovic, Daniel**
70499 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **17.04.2013 DE 102013206908**

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(74) Vertreter: **Gauss, Nikolai et al**
Wolf & Lutz Patentanwälte
Hauptmannsreute 93
70193 Stuttgart (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Innenreinigen eines Fluidtanks

(57) Verfahren und Anlage zum Innenreinigen eines einen Anschluss (14, 18) für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss (14, 18) für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtanks (12), bei dem durch den Anschluss (14, 18) für das Zuführen von Fluid in den Fluidtank (12) Primärfluid eingeleitet wird. Durch das Verfahren wird bei dem durch den Anschluss (14, 18) für das Abführen von

Fluid aus dem Fluidtank (12) Sekundärfluid in Form von in dem Fluidtank (12) aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid abgeführt. Das dem Fluidtank (12) zugeführte Primärfluid wird auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks (12) günstige Prozesstemperatur erwärmt.

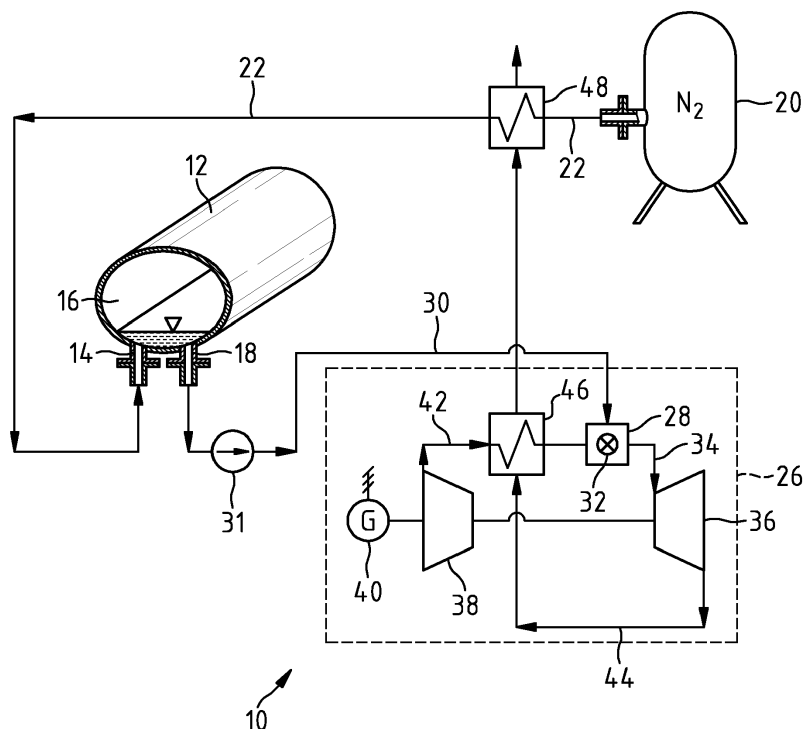


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Innenreinigen eines einen Anschluss für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtank, bei dem durch den Anschluss für das Zuführen von Fluid in den Fluidtank ein Primärfluid eingeleitet wird, und bei dem durch den Anschluss für das Abführen von Fluid aus dem Fluidtank ein Sekundärfluid in Form von in dem Fluidtank aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid abgeführt wird.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Anlage zum Innenreinigen eines einen Anschluss für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtank, die eine an den Anschluss für das Zuführen von Fluid anschließbare Leitung für das Zuführen eines Primärfluids in den Fluidtank aufweist und eine an den Anschluss für das Abführen von Fluid anschließbare Leitung für das Abführen eines Sekundärfluids in Form von in dem Fluidtank aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid hat.

[0003] Unter einem Fluidtank wird im Sinne der Erfindung ein geschlossener Behälter für die Lagerung, Bevorratung und/oder den Transport von gasförmigen und/oder flüssigen Medien verstanden, wie z.B. Propan, Butan, Butadien, Propen, Isobutan, Isobuten, Cyclobutan, Otto- oder Dieselmotorkraftstoff, Biodiesel, Heizöl, Cyclobutan, Gemische dieser Medien, oder andere flüchtige, organische Verbindungen enthaltende oder aus diesen bestehende Fluide oder andere, brennbare Bestandteile enthaltende Fluide.

[0004] Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten und Sicherheitsüberprüfungen an einem Fluidtank, sowie um das Aufnehmen von insbesondere wechselnden unterschiedlichen Fluiden vorzubereiten, ist bei Fluidtanks regelmäßig eine Innenreinigung erforderlich.

[0005] Für das Innenreinigen von Fluidtanks ist es bekannt, den Innenraum mit einem Primärfluid in Form von Inertgas, z.B. mit gasförmigem Stickstoff zu spülen, um darin aufgenommene Fluidreste und Schmutzstoffe auszutreiben. Aufgrund der für das Spülen von Fluidtanks erforderlichen großen Gasmengen ist eine solche Innenreinigung von Fluidtanks sehr kostenintensiv. Herkömmlich werden die aus einem Fluidtank entfernten Fluidreste und Schmutzstoffe keiner planmäßigen Verwertung zugeführt, sondern lediglich durch Abfackeln vernichtet.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren für das Innenreinigen von Fluidtanks bereitzustellen, das ein kostengünstiges Innenreinigen von Fluidtanks ermöglicht, und eine Anlage für das Innenreinigen von Fluidtanks zu schaffen, die sich mit geringen Betriebskosten betreiben lässt.

[0007] Diese Aufgabe wird zum einen durch ein Verfahren für das Innenreinigen von Fluidtanks der eingangs genannten Art gelöst, bei dem das dem Fluidtank zuge-

führte Primärfluid auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks günstige Prozesstemperatur erwärmt wird. Zum anderen wird diese Aufgabe durch eine Anlage der eingangs genannten Art gelöst, die eine Konditioniereinrichtung für das Erwärmen des dem Fluidtank zugeführten Primärfluids auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks günstige Prozesstemperatur enthält.

[0008] Wegen der Explosionsgefahr können Fluidtanks, die mit brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten befüllt wurden, nicht mit Druckluft gespült werden. Für das Reinigen von solchen Fluidtanks mittels Spülen ist deshalb aus Sicherheitsgründen der Einsatz von chemisch inertem Primärfluid erforderlich, wie z.B. Stickstoff. Die Erfinder haben erkannt, dass die Reinigungswirkung von für das Reinigen von Fluidtanks eingesetztem Primärfluid erheblich gesteigert werden kann, indem das Primärfluid vor dem Zuführen in einen Fluidtank konditioniert, d.h. auf eine für das Reinigen und Spülen günstige Temperatur aufgewärmt wird. Indem das Primärfluid erwärmt wird, ist es insbesondere möglich, in den Fluidtanks aufgenommene Flüssigkeiten durch das Übertragen von Wärme aus dem Primärfluid zu verdampfen und aus den Fluidtanks auszutreiben.

[0009] Bei einem Einsatz von gasförmigem Primärfluid für das Spülen, wie z.B. Stickstoff, werden für die Reinigung von Eisenbahn-Kesselwagen, von Tanklastwagen oder auch von Schiffstanks mit einem Tankvolumen, das häufig in der Größenordnung von 20m³ liegt, sehr große Gasmengen von 700m³ oder mehr benötigt, was zu erheblichen Kosten führt.

[0010] Eine Idee der Erfindung besteht deshalb auch darin, das für das Innenreinigen von Fluidtanks eingesetzte Primärfluid zu erwärmen, bevor es in den Fluidtank eingeleitet wird, um die für das Spülen eines Fluidtanks erforderliche Menge von Primärfluid zu verringern. Darüber hinaus ist es eine Idee der Erfindung, die für das Erwärmen des Primärfluids benötigte Energie aus in den Fluidtanks aufgenommenem Sekundärfluid und Schmutzstoffen zu gewinnen, die aus den Fluidtanks entfernt werden.

[0011] Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, das aus einem Fluidtank bei dem Spülen abgeführte Sekundärfluid wenigstens teilweise einer Einrichtung für das chemische Umsetzen des Sekundärfluids unter Freisetzen von Wärme zuzuführen, um die darin freigesetzte Wärme dann wenigstens teilweise auf das dem Fluidtank zugeführte Primärfluid zu übertragen. Mit dieser Maßnahme ist es insbesondere möglich, die für das Reinigen von Fluidtanks benötigte Zeitspanne zu verringern und auf diese Weise auch die Wartungsintervalle für z. B. Eisenbahn-Kesselwagen, Tanklastwagen oder Schiffstanks zu verkürzen. Die Einrichtung für das chemische Umsetzen des Sekundärfluids kann z.B. ein Brenner sein, in dem das Sekundärfluid mit einem weiteren brennbaren Fluid verbrannt wird.

[0012] Von Vorteil ist es, wenn der Brenner in ein vorzugsweise als Mikrogasturbine ausgebildetes Turbinensystem integriert ist und einen Heißgasstrom erzeugt,

mit dem für das Erzeugen von kinetischer Energie eine Gasturbine beaufschlagt wird, die mit einem mechanischen Energieverbraucher bewegungsgekoppelt ist. Die in dem Abgasstrom der Gasturbine enthaltene thermische Energie kann dann z.B. in der Konditioniereinrichtung zumindest teilweise auf das dem Fluidtank zugeführte Primärfluid übertragen werden.

[0013] Eine Idee der Erfindung ist es deshalb auch, ein Turbinensystem, insbesondere eine Mikrogasturbine zur Reinigung oder Spülung eines Fluidtanks mit einem Primärfluid einzusetzen, wobei das Turbinensystem einen Brenner und eine mit einem Verdichter gekoppelte Gasturbine umfasst. Dabei wird der Brenner mit einem Sekundärfluid versorgt, welches aus mit in dem Fluidtank aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid besteht, und es wird das von dem Turbinensystem freigesetzte Abgas einer Konditioniereinrichtung für das Konditionieren des Primärfluids zugeführt.

[0014] Um die Leistung der Gasturbine zu steigern und um die Temperatur des mit der Gasturbine erzeugten Abgasstroms zu erhöhen, ist es von Vorteil, wenn der mechanische Energieverbraucher ein Verdichter für das Verdichten von dem Brenner zugeführter Verbrennungsluft ist, wobei auf die mittels des Verdichters verdichtete Verbrennungsluft thermische Energie aus dem Abgasstrom übertragen wird. Der mechanische Energieverbraucher kann alternativ oder zusätzlich auch ein elektrischer Generator sein, der elektrischen Strom erzeugt.

[0015] Darüber hinaus ist es möglich, einen entsprechenden Fluidtank mit der beim chemischen Umsetzen des Sekundärfluids freigesetzten Wärme von außen zu erwärmen, was insbesondere in der Winterzeit zu erheblichen Energieeinsparungen führen kann.

[0016] Von Vorteil ist es, in einer Anlage für das Innenreinigen von Fluidtanks einen Leitungsabschnitt vorzusehen, der die Leitung für das Abführen von Sekundärfluid aus einem Fluidtank mit der Leitung für das Zuführen von Primärfluid in den Fluidtank verbindet, um das aus dem Fluidtank abgeführte Sekundärfluid dem Fluidtank erneut zuzuführen. Auf diese Weise ist es möglich, einen Fluidtank mit Primärfluid zu beaufschlagen, das zumindest teilweise in einem Kreislauf geführt ist, so dass die für das Spülen eines Fluidtanks erforderliche Menge an Primärfluid mit dieser Maßnahme verringert werden kann.

[0017] Indem in diesem Leitungsabschnitt ein Wärmetauscher für das Übertragen von Abwärme aus dem Abgas der Gasturbine auf das dem Fluidkanal erneut zugeführte Primärfluid angeordnet ist, lässt sich dabei das für das Spülen eines Fluidtanks eingesetzte Primärfluid auf eine für das Reinigen günstige Prozesstemperatur konditionieren.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Anlage für das Innenreinigen eines Fluidtanks; und

Fig. 2 eine zweite Anlage für das Innenreinigen eines Fluidtanks.

[0020] Die in der Fig. 1 gezeigte Anlage 10 dient für das Innenreinigen eines Fluidtanks 12, der z.B. auf einen Unterbau in einem Tanklastwagen montiert oder in einen Eisenbahn-Kesselwagen integriert ist. Der Fluidtank 12 hat einen Anschluss 14 für das Zuführen von Fluid in den Innenraum 16. Durch einen Anschluss 18 des Fluidtanks 12 ist es möglich, aus dem Innenraum 16 Fluid abzuführen.

[0021] In der Anlage 10 gibt es einen mit Stickstoff befüllten Druckbehälter 20. Der Druckbehälter 20 kann mit einer Leitung 22 über den Anschluss 14 mit dem Fluidtank 12 verbunden werden. Aus dem Druckbehälter 20 kann in den Fluidtank 12 durch die Leitung 22 auf diese Weise als ein Primärfluid Stickstoffgas zugeführt werden, um den Innenraum 24 des Fluidtanks 12 damit zu spülen. Das Stickstoffgas aus dem Druckbehälter 20 in der Anlage 10 dient als ein Primärfluid für den Fluidtank 12. Um das Stickstoffgas aus dem Druckbehälter 20 durch die Leitung 22 in den Fluidtank zu bewegen, kann in der Anlage 10 optional insbesondere eine als Pumpe oder Verdichter ausgebildete Fördereinheit vorgesehen sein, die in der Leitung 22 zwischen dem Druckbehälter 20 und dem Wärmetauscher 48 oder zwischen dem Wärmetauscher 48 und dem Fluidtank 12 angeordnet ist.

[0022] Die Anlage 10 enthält ein als Mikrogasturbine ausgebildetes Turbinensystem 26 mit einem Brenner 28. Über eine Leitung 30, die mit dem Anschluss 18 des Fluidtanks 12 verbunden werden kann, ist es möglich, dem Brenner 28 in dem Turbinensystem 26 mit Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtes Stickstoffgas als ein Sekundärfluid aus dem Fluidtank 12 zuzuführen. Um das mit Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagte Stickstoffgas aus dem Fluidtank 12 durch die Leitung 30 in die Brennkammer 28 zu bewegen, enthält die Anlage 10 bevorzugt, aber nicht zwingend, eine als Verdichter oder Pumpe ausgebildete Saugfördereinheit 31. Der Brenner 28 hat eine Brennkammer 32, in der das mit Fluidresten oder Schmutzstoffen aus dem Fluidtank 12 beaufschlagte Stickstoffgas mit einem von außen zugeführten Brenngas und mit Verbrennungsluft verbrannt wird.

[0023] Der Brenner 28 ist dazu bevorzugt als ein sogenannter Zweistufen-Brenner ausgebildet, der als eine erste Brennerstufe eine Pilotstufe hat, in die das Brenngas zugeführt wird, und der als eine zweite Brennerstufe eine Hauptstufe aufweist, in die das mit Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagte Stickstoffgas eingeleitet wird, um es dort in einer mittels der Pilotstufe erzeugten Brennerflamme zu verbrennen.

[0024] Es sei bemerkt, dass in einer modifizierten Ausführungsform der Brenner 28 für das Verbrennen von mit Fluidresten oder Schmutzstoffen aus dem Fluidtank 12

beaufschlagtem Stickstoffgas auch ein Brenner sein kann, der mit Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtes Stickstoffgas ohne das Zuführen von zusätzlichem Brenngas verbrennt. In diesem Fall muss allerdings gewährleistet sein, dass die Fluidreste und Schmutzstoffe in dem Stickstoffgas aus dem Fluidtank 12 Verbrennungseigenschaften haben, die zumindest näherungsweise den Verbrennungseigenschaften von Brenngas entsprechen.

[0025] Der Brenner 28 erzeugt dabei einen Heißgasstrahl, der über einen Heißgaskanal 34 zu einer Gasturbine 36 geleitet wird. In der Gasturbine 36 wird die thermische Energie des mit dem Brenner 28 erzeugten Heißgases in kinetische Energie gewandelt, die dann auf einen mit der Gasturbine bewegungsgekoppelten Verdichter 38 und einen elektrischen Generator 40 übertragen wird. Der Verdichter dient für das Verdichten von Ansaugluft, die dem Brenner 28 durch einen Ansaugluftkanal 42 zugeführt wird. Mittels des elektrischen Generators 40 kann für ein nicht weiter dargestelltes Leitungsnetz mit elektrischen Verbrauchern elektrische Energie bereitgestellt werden.

[0026] Das Abgas der Gasturbine 36 ist durch einen Abgaskanal 44 geführt. Für das Übertragen von Wärme aus dem Abgas der Gasturbine 36 auf die dem Brenner 28 zugeführte Ansaugluft enthält das Turbinensystem 26 einen Wärmetauscher 46, der Wärme aus dem Abgas der Gasturbine 36 auf die dem Brenner 28 zugeführte verdichtete Verbrennungsluft überträgt.

[0027] Der Abgaskanal 42 des Turbinensystems 26 ist an einen Wärmetauscher 48 angeschlossen. Der Wärmetauscher 48 dient für das Konditionieren von Stickstoffgas aus dem Druckbehälter 20, das durch die Leitung 22 dem Fluidtank 12 für das Spülen von dessen Innenraum zugeführt wird. Der Wärmetauscher 48 ist für das Erwärmen von dem Druckbehälter 20 zugeführtem Stickstoffgas ausgelegt. Mittels des Wärmetauschers 48 ist es möglich, das Stickstoffgas aus dem Druckbehälter 20 von der Umgebungstemperatur auf bis zu 600°C aufzuheizen.

[0028] Indem der Fluidtank 12 mit aufgeheiztem Stickstoffgas gespült wird, lässt sich erreichen, dass mit einer vergleichsweise geringen Menge von Spülgas ein Fluidtank 12 mit einem großen Innenraumvolumen, wie dies z.B. bei den Fluidtanks von Eisenbahn-Kesselwagen, Tanklastwagen und Schiffen der Fall ist, wo Innenraumvolumina von bis zu 700m³ nicht ungewöhnlich sind, gespült werden kann. Das Konditionieren des in einen Fluidtank 12 eingeleiteten Primärfluids bewirkt dabei nicht nur, dass in dem Innenraum eines Fluidtanks 12 angelagerte Schmutzstoffe sich lösen, sondern auch, dass in einem Fluidtank 12 aufgenommenes Restfluid nicht nur mit dem Primärfluid verwirbelt, sondern durch die Wärmeübertragung größtenteils in einen gasförmigen Aggregatzustand überführt werden kann.

[0029] Das beim Spülen eines Fluidtanks 12 über die Leitung 30 mit Schmutzstoffen ausgetragene Sekundärfluid wird in dem Brenner 28 des Turbinensystems 26 mit

verdichteter Verbrennungsluft unter Zufuhr von Brenngas chemisch umgesetzt. Der Brenner 28 wirkt so als eine Einrichtung für das chemische Umsetzen von Sekundärfluid in Form von Primärfluid und Restfluid und Schmutzstoffen aus dem Fluidtank 12 unter Freisetzen von Wärme.

[0030] Der Aufbau der Anlage 100 in Fig. 2 entspricht grundsätzlich dem Aufbau der Anlage 10 aus Fig. 1. Baugruppen der Anlage 100 in Fig. 2, die zu Baugruppen in der Anlage 10 aus in Fig. 1 identisch sind, haben in der Fig. 2 in Bezug auf die Fig. 1 um die Zahl 100 erhöhte Zahlen als Bezugszeichen.

[0031] Im Unterschied zu der Anlage 10 aus Fig. 1 gibt es in der Anlage 100 aus Fig. 2 einen Leitungsabschnitt 150, der die Leitung 130 für das Abführen von Sekundärfluid aus dem Fluidtank 112 mit der Leitung 122 für das Zuführen von Primärfluid in Fluidtank 112 verbindet. Mittels der Anlage 100 kann das Primärfluid durch den Fluidtank 112 zum Teil in einem Kreislauf geführt werden, so dass es diesen mehrfach durchgesetzt. In einer modifizierten Ausführungsform der Anlage 100 kann anstelle der Saugfördereinheit 131 oder zusätzlich zu dieser in der Leitung 122 eine als Pumpe oder Verdichterstufe ausgebildete Druckfördereinheit vorgesehen sein.

[0032] Es sei bemerkt, dass das heiße Abgas des Turbinensystems 26, 126 in den Anlagen 10, 100 auch dazu eingesetzt werden kann, den zu reinigenden Fluidtank 12, 112 von außen zu erwärmen. Hierfür ist es möglich, einen Fluidtank 12, 112 von außen mit aus dem Abgaskanal 44, 144 strömendem heißen Abgas aus der Gasturbine 36, 136 zu beaufschlagen oder mit der in diesem Abgas enthaltenen Restwärme z.B. Wasser zu erwärmen oder Wasserdampf zu erhitzen, mit dem eine entsprechende Oberfläche eines Fluidtanks 12, 112 beaufschlagt wird.

[0033] Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Innenreinigen eines einen Anschluss 14, 18 für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss 14, 18 für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtank 12, 112, bei dem durch den Anschluss 14, 18 für das Zuführen von Fluid in den Fluidtank 12, 112 Primärfluid eingeleitet wird. Durch das Verfahren wird bei dem durch den Anschluss (14, 18) für das Abführen von Fluid aus dem Fluidtank 12, 112 Sekundärfluid in Form von in dem Fluidtank 12, 112 aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid als ein Sekundärfluid abgeführt. Erfindungsgemäß wird das dem Fluidtank 12, 112 zugeführte Primärfluid auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks 12, 112 günstige Prozess-temperatur erwärmt.

Bezugszeichenliste:

[0034]

10, 100

Anlage

12, 112	Fluidtank
14, 114	Anschluss
16, 116	Innenraum
18, 118	Anschluss
20, 120	Druckbehälter
22, 122	Leitung
26, 126	Turbinensystem
28, 128	Brenner
31, 131	Saugfördereinheit
30, 130	Leitung
32, 132	Brennkammer
34, 134	Heißgaskanal
36, 136	Gasturbine
38, 138	Verdichter
40, 140	Generator
42, 142	Ansaugluftkanal
44, 144	Abgaskanal
46, 48, 146, 148	Wärmetauscher
150	Leitungsabschnitt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Innenreinigen eines einen Anschluss (14, 18) für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss (14, 18) für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtank (12, 112), bei dem durch den Anschluss (14, 18) für das Zuführen von Fluid in den Fluidtank (12, 112) ein Primärfluid eingeleitet wird; und bei dem durch den Anschluss (14, 18) für das Abführen von Fluid aus dem Fluidtank (12, 112) ein Sekundärfluid in Form von in dem Fluidtank (12, 112) aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Fluidtank (12, 112) zugeführte Primärfluid auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks (12, 112) günstige Prozesstemperatur erwärmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus dem Fluidtank (12, 112) abgeführte Sekundärfluid wenigstens teilweise einer Einrichtung (28, 128) für das chemische Umsetzen des Sekundärfluids unter Freisetzen von Wärme zugeführt wird, wobei die freigesetzte Wärme wenigstens teilweise auf das dem Fluidtank (12, 112) zugeführte Primärfluid übertragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung für das chemische Umsetzen des Sekundärfluids zumindest einen Brenner (28, 128) umfasst, insbesondere ein Brenner (28, 128) ist, in dem das Sekundärfluid verbrannt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner (28) einen Heißgasstrom erzeugt, mit dem für das Erzeugen von kinetischer Energie eine Gasturbine (36, 136) beaufschlagt wird, die mit einem mechanischen Energieverbraucher (38, 40, 138, 140) bewegungsgekoppelt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasturbine (36, 136) einen mit Restwärme beaufschlagten Abgasstrom erzeugt, die zumindest teilweise auf das dem Fluidtank (12, 112) zugeführte Primärfluid übertragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mechanische Energieverbraucher ein Verdichter (38, 138) für das Verdichten von dem Brenner (28, 128) zugeführter Verbrennungsluft ist, wobei auf die mittels des Verdichters (38, 138) verdichtete Verbrennungsluft Abwärme aus dem Abgasstrom übertragen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mechanische Energieverbraucher ein elektrischer Generator (40, 140) ist, mit dem elektrischer Strom erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidtank (12, 112) mit der beim chemischen Umsetzen des Sekundärfluids freigesetzten Wärme von außen erwärmt wird.
9. Anlage zum Innenreinigen eines einen Anschluss (14, 18) für das Zuführen von Fluid und einen Anschluss (14, 18, 114, 118) für das Abführen von Fluid aufweisenden Fluidtank (12, 112), mit einer mit an den Anschluss (14, 18, 114, 118) für das Zuführen von Fluid anschließbaren Leitung (30, 130) für das Zuführen eines Primärfluids in den Fluidtank (12, 112); und mit einer an den Anschluss (14, 18, 114, 118) für

das Abführen von Fluid anschließbaren Leitung (30, 130) für das Abführen eines Sekundärfluids in Form von in dem Fluidtank (12, 112) aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid,

gekennzeichnet durch

eine Konditioniereinrichtung (48, 148) für das Erwärmen des dem Fluidtank (12, 112) zugeführten Primärfluids auf eine für das Innenreinigen des Fluidtanks (12, 112) günstige Prozesstemperatur.

10. Anlage nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** ein Turbinensystem (26, 126), das eine Gasturbine (36, 136) aufweist und einen an die Leitung (30, 130) für das Abführen von Sekundärfluid angeschlossenen Brenner (28, 128) für das Erzeugen eines die Gasturbine beaufschlagenden Heißgasstroms enthält, wobei das Turbinensystem (26, 126) einen das Abgas der Gasturbine (36, 136) aufnehmenden Abgaskanal (44, 144) hat, der an einen Wärmetauscher (46, 48, 146, 148) für das Übertragen von Restwärme aus dem Abgas der Gasturbine (36, 136) auf das in der Leitung (22, 122) für das Zuführen von Primärfluid in den Fluidtank (12, 112) geführte Primärfluid angeschlossen ist.
11. Anlage nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** einen Wärmetauscher (46, 146) für das Übertragen von Wärme aus dem Abgas der Gasturbine (36, 136) auf eine dem Brenner (28, 128) zugeführte Verbrennungsluft.
12. Anlage nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasturbine (36, 136) mit einem Verdichter (38, 138) für das Verdichten von dem Brenner (28, 128) zugeführter Verbrennungsluft bewegungsgekoppelt ist.
13. Anlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasturbine (36, 136) mit einem elektrischen Generator (40, 140) für das Erzeugen von elektrischem Strom bewegungsgekoppelt ist.
14. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** einen Leitungsabschnitt (150), der die Leitung (130) für das Abführen von Sekundärfluid aus dem Fluidtank (112) mit der Leitung (130) für das Zuführen von Primärfluid in Fluidtank (112) verbindet, um das aus dem Fluidtank (112) abgeführte Sekundärfluid dem Fluidtank (112) erneut zuzuführen.
15. Anlage nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** einen Leitungsabschnitt (150), der die Leitung (130) für das Abführen von Sekundärfluid aus dem Fluidtank (112) mit der Leitung (130) für das Zuführen von Primärfluid in Fluidtank

(112) verbindet, um das aus dem Fluidtank (112) abgeführte Sekundärfluid dem Fluidtank (112) erneut zuzuführen, wobei in dem Leitungsabschnitt (150) ein Wärmetauscher (148) für das Übertragen von Abwärme aus dem Abgas der Gasturbine (136) auf das dem Fluidtank (112) erneut zugeführte Primärfluid angeordnet ist.

16. Verwendung eines Turbinensystems (26, 126), insbesondere einer Mikrogasturbine, zur Reinigung oder Spülung eines Fluidtanks (12, 112) mit einem Primärfluid, wobei das Turbinensystem (26, 126) einen Brenner (28, 128) und eine mit einem Verdichter (38, 138) gekoppelte Gasturbine (36, 136) umfasst, wobei der Brenner (28, 128) mit einem Sekundärfluid versorgt wird, welches aus mit in dem Fluidtank (12, 112) aufgenommenen Fluidresten und/oder mit solchen Fluidresten oder Schmutzstoffen beaufschlagtem Primärfluid besteht, und wobei das von dem Turbinensystem (26, 126) freigesetzte Abgas einer Konditioniereinrichtung (48, 148) für das Konditionieren des Primärfluids zugeführt wird.

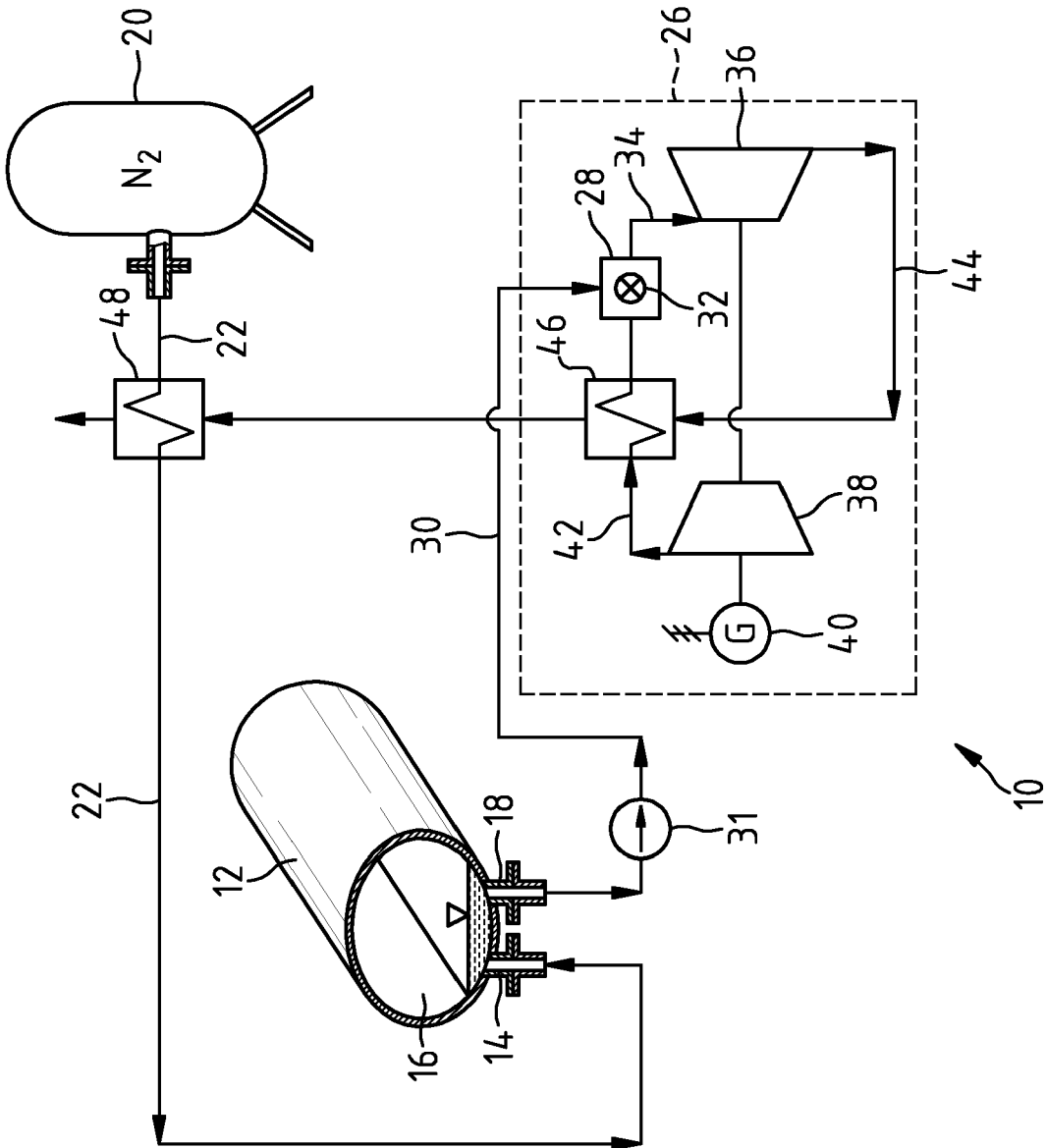


Fig.1

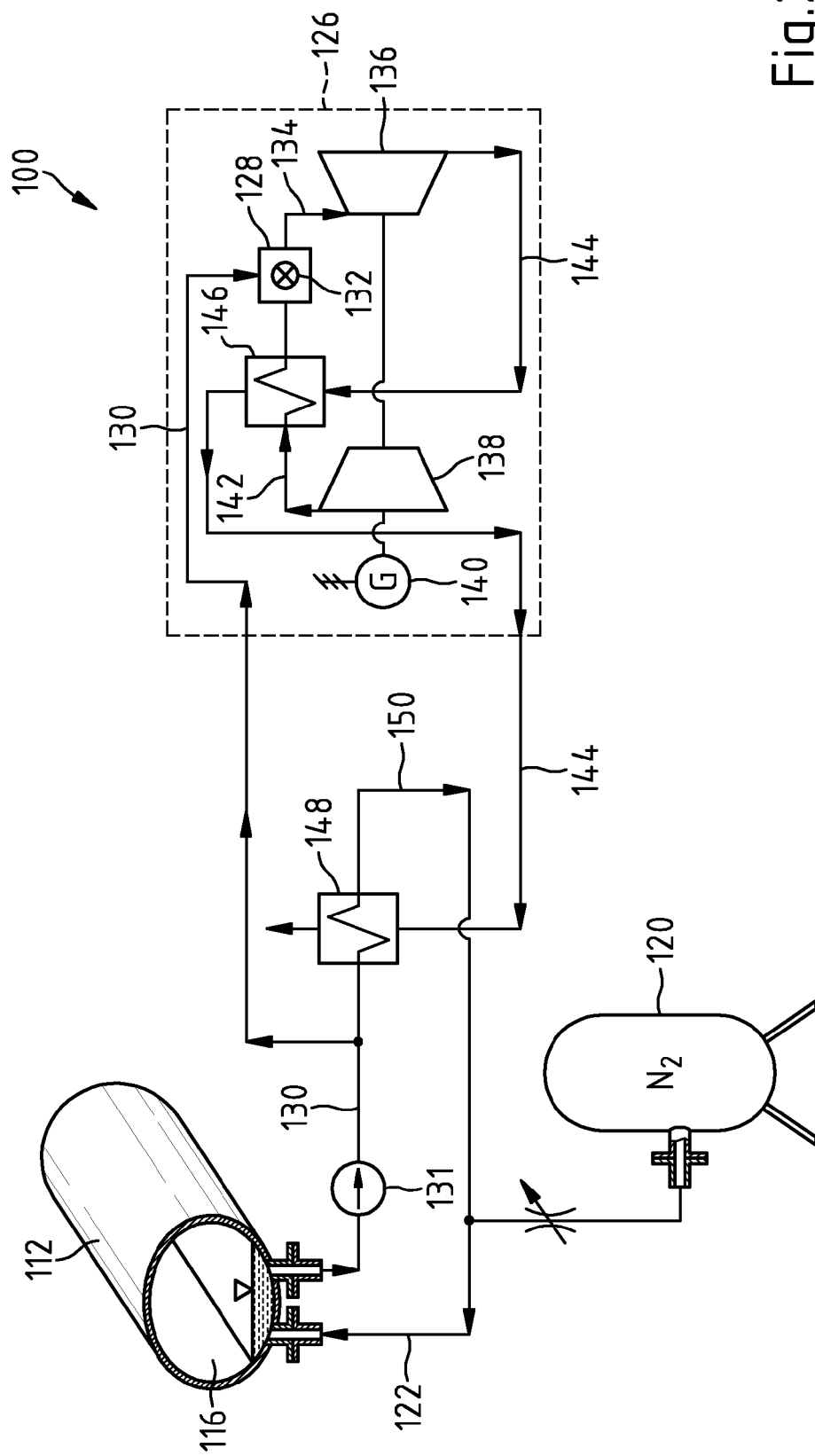


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 3059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 32 13 711 A1 (NITSCHKE MANFRED) 27. Oktober 1983 (1983-10-27)	1-3, 9, 14	INV. B08B9/08
Y	* Seite 4, Zeilen 3-6 * * Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 17 * * Seite 10, Zeilen 7-11 * * Seite 10, Zeilen 20-26 * * Abbildung 1 *	4-8, 10-13, 15, 16	
X	DE 20 2009 016441 U1 (ENDEGS GMBH [DE]) 29. April 2010 (2010-04-29) * Absatz [0005] * * Absatz [0007] * * Absatz [0015] * * Absatz [0031] * * Abbildungen 1-2 *	1-3, 9	
X	CA 2 184 285 C (JONAS J RN M [NO]; NORBERG B RD [NO] NORBERG B RD [NO]; JONAS JORN M [NO]) 20. April 1999 (1999-04-20) * Seite 1, Zeilen 4-10 * * Seite 1, Zeile 34 - Seite 2, Zeile 13 * * Seite 3, Zeilen 4-17 * * Seite 6, Zeilen 33-34 * * Abbildung 1 *	1, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B08B F23G F26B
Y	DE 10 2011 001374 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 20. September 2012 (2012-09-20) * Absätze [0004] - [0005] * * Absätze [0008] - [0010] * * Absatz [0014] * * Absatz [0018] * * Absätze [0060] - [0062] * * Abbildung 1 *	4-8, 10-13, 15, 16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2014	Prüfer Posten, Katharina
KATEGORIE DER GENANNTE 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	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 3059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2011 003972 A1 (ENDEGS GMBH [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) * Absatz [0001] * * Absätze [0006] - [0007] * * Absätze [0013] - [0014] * * Abbildung 1 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2014	Prüfer Posten, Katharina
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 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 03.92 (P04C03)

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

EP 14 16 3059

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

02-07-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3213711 A1	27-10-1983	KEINE	
DE 202009016441 U1	29-04-2010	DE 102009002455 A1	21-10-2010
		DE 202009016441 U1	29-04-2010
		EP 2241806 A2	20-10-2010
CA 2184285 C	20-04-1999	KEINE	
DE 102011001374 A1	20-09-2012	KEINE	
DE 102011003972 A1	16-08-2012	KEINE	

EPO FORM P0461

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