



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 104 452.5

(51) Int Cl.: F02C 6/16 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 28.03.2014

F02C 3/045 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 16.10.2014

(30) Unionspriorität:

13/859,819

10.04.2013 US

(74) Vertreter:

Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte, 73728
Esslingen, DE

(71) Anmelder:

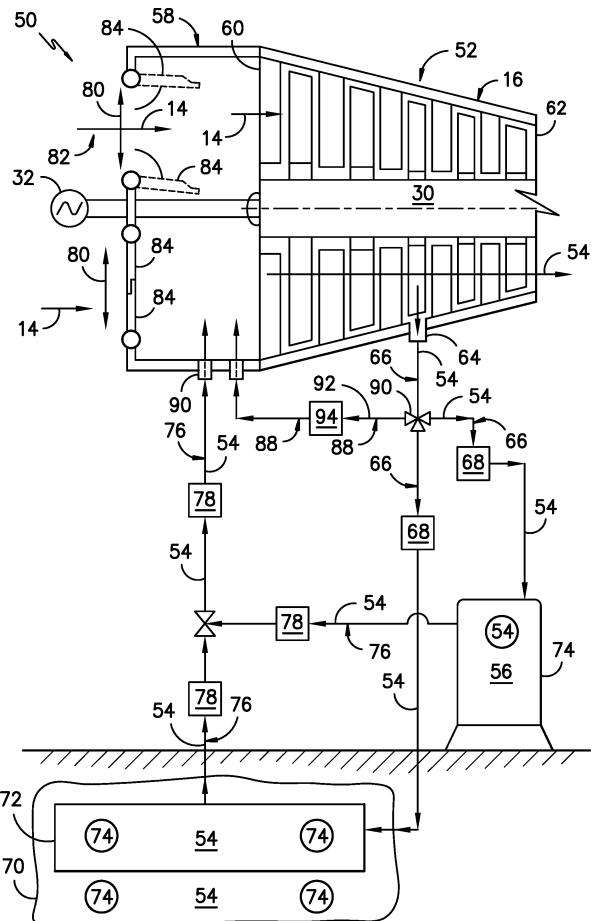
GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady,
N.Y., US

(72) Erfinder:

Schroder, Mark Stewart, Greenville, S.C., US;
Wickert, Thomas Edward, Greenville, S. C., US;
Hadley, Mark Allan, Greenville, S.C., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: System und Verfahren zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung



(57) Zusammenfassung: Ein System zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung beinhaltet eine Druckluftversorgung und einen mit der Druckluftversorgung in Strömungsverbindung stehenden Druckluftspeicherraum. Der Druckluftspeicherraum ist zum Speichern von Druckluft von der Druckluftversorgung zur späteren Verwendung konfiguriert. Das System beinhaltet ferner einen Einlassluftraum, der dichtend mit einem Einlass der Gasturbine gekoppelt ist. Der Einlassluftraum steht mit dem Druckluftspeicherraum in Strömungskommunikation, um während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum in den Einlass des Verdichters zu leiten.

Beschreibung**GEBIET DER TECHNIK**

[0001] Die vorliegende Beschreibung betrifft allgemein ein System und ein Verfahren zur Erhöhung der Leistung einer Gasturbine. Speziell werden ein System und ein Verfahren zur Druckbeaufschlagung eines Einlassluftraums der Gasturbine offenbart.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Eine typische Energieerzeugungsanlage beinhaltet eine Gasturbine mit einem Axialverdichter, der mehrere Brennkammern mit Druckluft speist. Die Druckluft wird innerhalb jeder Brennkammer mit einem Brennstoff zu einem brennfähigen Gemisch vermischt. Das Gemisch wird verbrannt, wodurch ein sich schnell ausdehnendes heißes Gas erzeugt wird. Das heiße Gas wird durch einen Heißgasweg und in eine Entspannungsturbine geleitet.

[0003] Während das heiße Gas durch die Turbine strömt, wird kinetische Energie auf eine oder mehrere Reihen oder Stufen von Turbinenschaufeln übertragen, die mit einer Welle gekoppelt sind, die axial durch die Gasturbine verläuft, wodurch die Welle zum Drehen gebracht wird. Das heiße Gas tritt durch einen Abgasdiffusor aus der Gasturbine aus. Die Welle treibt den Verdichter an, um den Betrieb der Gasturbine aufrecht zu erhalten. Stromaufwärts von einem Einlass des Verdichters ist ein Generator/Elektromotor mit der Welle gekoppelt. Der Generator setzt die Drehbewegung der Welle in Elektrizität um. Der Generator/ Elektromotor treibt den Verdichter während des Anfahrens der Gasturbine an.

[0004] Weil die Gasturbine eine luftansaugende Maschine ist, wird die Ausgangsleistung der Gasturbine von allem beeinflusst, was die Dichte der in den Verdichter eintretenden Luft beeinflusst. Zum Beispiel tragen Bedingungen am Kraftwerkstandort wie Umgebungslufttemperatur, Barometerdruck (d.h. Höhe des Standorts) und relative Luftfeuchtigkeit zur Gasturbinenausgangsleistung insgesamt bei. Gasturbinen sind im Allgemeinen dafür ausgelegt, bei einer Referenztemperatur von etwa 59 Grad Fahrenheit, einem Luftdruck von etwa 14,7 psia und einer relativen Feuchtigkeit von etwa 60 % betrieben zu werden. Diese Referenzbedingungen werden aber nur von wenigen Kraftwerkstandorten während eines gesamten Tages oder während des Jahres realisiert. Außerdem erfordern die meisten Standorte, dass am Einlass des Verdichters Luftfilterausrüstung, Schalldämmungsvorrichtungen, Verdunstungskühler oder Kälteaggregate platziert werden, wodurch Druckverluste innerhalb des Gasturbinensystems verursacht werden. Infolgedessen wird die Ausgangsleistung der Gasturbine verringert.

[0005] Es wurden schon verschiedene Systeme zur Erhöhung/ Optimierung der Kraftwerkeffizienz eingesetzt, um Betriebsbedingungen mit nicht referenzgemäßer/m Temperatur und Druck zu bewältigen. Zum Beispiel bläst ein derartiges System Druckluft aus einem Druckluftspeichersystem wie einer unterirdischen Höhle oder einem anderen Sicherheitsbehälter in den Verbrennungsabschnitt der Gasturbine, insbesondere während Spitzenlastbetrieb/-nachfrage. Im Allgemeinen wird das Druckluftspeichersystem während Schwachlastzeiten mit Druckluft von einem von einem Motor angetriebenen Sekundärverdichter gefüllt oder druckbeaufschlagt. Ein Problem bei diesem System sind die zusätzlichen Kosten, die mit dem Einbau und der Instandhaltung eines separaten Verdichtungssystems zur Druckbeaufschlagung des Druckluftspeichersystems verbunden sind.

[0006] Durch die Nutzung der Drucklufteinblasung in den Verbrennungsabschnitt der Gasturbine wird zwar die Ausgangsleistung des Kraftwerks insgesamt erhöht und der spezifische Wärmeverbrauch insgesamt reduziert, Betreiber suchen aber weiterhin nach neuen Methoden zur weiteren Steigerung der Kraftwerkausgangsleistung bei gleichzeitiger Senkung der Kosten. Ein verbessertes System und Verfahren zur Erhöhung oder Verbesserung der Kraftwerkeffizienz insgesamt wäre daher nützlich.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Aspekte und Vorteile der Erfindung werden unten in der nachstehenden Beschreibung dargelegt oder sind aus der Beschreibung offensichtlich oder können durch Ausüben der Erfindung erlernt werden.

[0008] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein System zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung, das eine Druckluftversorgung und einen mit der Druckluftversorgung in Strömungsverbindung stehenden Druckluftspeicherraum beinhaltet. Der Druckluftspeicherraum ist zum Speichern von Druckluft von der Druckluftversorgung zur späteren Verwendung konfiguriert. Das System beinhaltet ferner einen Einlassluftraum, der dichtend mit einem Einlass der Gasturbine gekoppelt ist. Der Einlassluftraum steht mit dem Druckluftspeicherraum in Strömungskommunikation, um während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum in den Einlass des Verdichters zu leiten.

[0009] Der Einlassluftraum kann abgedichtet sein, um eine Druckbeaufschlagung zuzulassen.

[0010] Der Druckluftspeicherraum eines oben erwähnten Systems kann wenigstens eine(n) aufweisen von einer geologisch gebildeten unterirdischen Höhle, einem Untertagedruckbehälter oder einem Übertagedruckbehälter.

[0011] Die Druckluftversorgung eines oben erwähnten Systems kann einen Kompressor aufweisen, der mit der Gasturbine in Strömungsverbindung steht, wobei der Einlass zur Gasturbine einem Einlass des Verdichters entspricht.

[0012] Das System eines oben erwähnten Typs kann ferner einen Entnahmeluftströmungsweg, der zwischen der Druckluftversorgung und dem Druckluftspeicherraum definiert wird, und einen Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg, der zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum definiert wird, aufweisen.

[0013] Das System eines oben erwähnten Typs kann ferner wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung aufweisen, die innerhalb des Entnahmeluftströmungswegs und/ oder des Einlassdruckbeaufschlagungsströmungswegs angeordnet ist.

[0014] Der Einlassluftraum eines oben erwähnten Systems kann von der Druckluft mit einem Druck beaufschlagt werden, der größer als ein Umgebungsdruck ist.

[0015] Der Einlassluftraum eines oben erwähnten Systems kann mit einem Druck von wenigstens 1,0 bar beaufschlagt werden.

[0016] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Gasturbine. Die Gasturbine beinhaltet im Allgemeinen einen Einlassluftraum, einen Verdichter stromabwärts von dem Einlassluftraum, eine Brennkammer stromabwärts von dem Verdichter, eine Turbine stromabwärts von der Brennkammer und einen Abgasabschnitt stromabwärts von der Turbine. Der Verdichter hat wenigstens einen Entnahmeanschluss. Ein Druckluftspeicherraum steht mit dem Verdichter in Strömungsverbindung und ein Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg sorgt für die Strömungsverbindung zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum, so dass der Einlassluftraum die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum erhält, um den Einlassluftraum während der Leistungserhöhungsbetriebsart der Gasturbine mit Druck zu beaufschlagen.

[0017] Der Druckluftspeicherraum einer oben erwähnten Gasturbine kann eine geologisch gebildete Druckluftspeicherhöhle und/oder einen Druckbehälter aufweisen.

[0018] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann einen Entnahmeluftströmungsweg aufweisen, der zwischen dem Entnahmeanschluss und dem Druckluftspeicherraum definiert wird, um Druckluft von dem Verdichter zum Druckluftspeicherraum zu leiten.

[0019] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann wenigstens einen Zapfluftströmungsweg aufweisen, um die Strömungsverbindung zwischen dem Verdichter und dem Einlassluftraum bereitzustellen.

[0020] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann einen Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg aufweisen, der zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum definiert wird, um Druckluft von dem Druckluftspeicherraum zum Einlassluftraum zu leiten.

[0021] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann einen oder mehrere sekundäre Zapfluftströmungswege aufweisen, die die Strömungsverbindung zwischen wenigstens einem von dem Verdichter, der Turbine und dem Abgasabschnitt und dem Einlassluftraum bereitstellen.

[0022] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung aufweisen, die innerhalb von wenigstens einem des einen oder der mehreren sekundären Zapfluftströmungswegs bzw. -wege angeordnet ist.

[0023] Die Gasturbine eines oben erwähnten Typs kann einen oder mehrere sekundäre Zapfluftströmungswege aufweisen, die eine Strömungsverbindung zwischen wenigstens einer/einem von der Brennkammer, der Turbine und dem Abgasabschnitt und dem Druckluftspeicherraum bereitstellen.

[0024] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein Verfahren zum Betreiben einer Gasturbine. Das Verfahren beinhaltet das Verdichten von Luft in einem Verdichter der Gasturbine und Leiten der Druckluft während einer Druckbeaufschlagungsbetriebsart der Gasturbine zu einem Druckluftspeicherraum. Das Verfahren beinhaltet ferner das Leiten der Druckluft zu einem Einlassluftraum, der stromaufwärts von einem Einlass zum Verdichter angeordnet ist, und Druckbeaufschlagen des Einlassluftraums mit der Druckluft. Das Verfahren beinhaltet ferner das Leiten der Druckluft während einer Leistungserhöhungsbetriebsart der Gasturbine durch den Einlass in den Verdichter.

[0025] Der Einlassluftraum kann mit einem Druck von wenigstens 1,0 bar beaufschlagt werden.

[0026] Das Verfahren eines oben erwähnten Typs kann ferner das Leiten eines Teils der Druckluft während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart direkt vom Verdichter zum Einlassluftraum aufweisen.

[0027] Das Verfahren eines oben erwähnten Typs kann ferner das Leiten eines Teils überschüssiger Druckluft während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart von einem sekundären Zapfluftströmungs-

weg zu dem Druckluftspeicherraum und/oder dem Einlassluftraum aufweisen.

[0028] Der Durchschnittsfachmann kann die Merkmale und Aspekte derartiger Ausführungsformen und anderer bei Durchsicht der Beschreibung besser erkennen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Eine vollständige und genügende Offenbarung der vorliegenden Erfindung einschließlich ihrer besten Ausführung für den Fachmann wird im Rest der Beschreibung, einschließlich Bezugnahme auf die Begleitzeichnungen, eingehender dargelegt. Dabei zeigt:

[0030] **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer beispielhaften Gasturbine, wie sie mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann,

[0031] **Fig. 2** eine schematische Darstellung eines Systems zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung einer Gasturbine, wie in **Fig. 1** gezeigt, gemäß wenigstens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,

[0032] **Fig. 3** eine schematische Darstellung der Gasturbine und des Systems zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung während einer normalen Betriebsart gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,

[0033] **Fig. 4** eine schematische Darstellung der Gasturbine und des Systems zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung, wie in **Fig. 3** gezeigt, während einer Druckbeaufschlagungsbetriebsart gemäß wenigstens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung,

[0034] **Fig. 5** eine schematische Darstellung der Gasturbine und des Systems zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung, wie in **Fig. 3** gezeigt, während einer Leistungserhöhungsbetriebsart gemäß wenigstens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung und

[0035] **Fig. 6** eine schematische Darstellung der Gasturbine und des Systems zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung, wie in **Fig. 3** gezeigt, mit einer Steuereinheit gemäß wenigstens einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0036] Im Folgenden wird nun detailliert Bezug genommen auf vorliegende Ausführungsformen der Erfindung, für die in den Begleitzeichnungen ein oder mehrere Beispiele illustriert werden. Die ausführli-

che Beschreibung verwendet Zahlen- und Buchstabenbezeichnungen zur Bezugnahme auf Merkmale in den Zeichnungen. Gleiche oder ähnliche Bezeichnungen in den Zeichnungen und der Beschreibung werden zur Bezugnahme auf gleiche oder ähnliche Teile der Erfindung verwendet. Die Begriffe „erste“, „zweite“ und „dritte“, wie hierin verwendet, können untereinander austauschbar verwendet werden, um ein Bauteil von einem anderen zu unterscheiden, und es ist nicht vorgesehen, dass sie Lage oder Bedeutung der einzelnen Bauteile bedeuten. Außerdem beziehen sich die Begriffe „stromaufwärts“ und „stromabwärts“ auf die relative Lage von Bauteilen in einem Fluidströmungsweg. Zum Beispiel ist ein Bauteil A stromaufwärts von Bauteil B, wenn ein Fluid von Bauteil A zu Bauteil B strömt. Umgekehrt ist Bauteil B stromabwärts von Bauteil A, wenn Bauteil B einen Fluidstrom von Bauteil A erhält.

[0037] Jedes Beispiel wird zur Erläuterung der Erfindung, nicht Begrenzung der Erfindung, gegeben. Es ist Fachkundigen nämlich offensichtlich, dass an der vorliegenden Erfindung Modifikationen und Variationen vorgenommen werden können, ohne von ihrem Umfang oder Sinn abzuweichen. Zum Beispiel können als Teil einer Ausführungsform veranschaulichte oder beschriebene Merkmale bei einer anderen Ausführungsform verwendet werden, um noch eine weitere Ausführungsform zu ergeben. Es ist daher vorgesehen, dass die vorliegende Erfindung derartige Modifikationen und Variationen, die in den Umfang der angehängten Ansprüche und ihrer Äquivalenten fallen, abdeckt.

[0038] Diverse Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhalten ein System und ein Verfahren zur Verbesserung und/oder Erhöhung der Ausgangsleistung und/oder Leistung einer Gasturbine. Allgemein beinhaltet das System einen Einlassluft Raum, der stromabwärts von einem Einlass eines Verdichters der Gasturbine angeordnet ist. Der Einlassluftraum hat eine oder mehrere Türen oder Klappen, die während verschiedener Betriebsarten der Gasturbine geschlossen werden können, um den Einlassluftraum gegen die umliegende Umgebung abzudichten. Das System beinhaltet ferner einen Entnahmeflußströmungsweg, der eine Strömungsverbindung zwischen dem Verdichter und einem Druckluftspeicherraum bereitstellt. Ein Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg stellt eine Strömungsverbindung zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum bereit. In speziellen Ausführungsformen kann der Druckluftspeicherraum wenigstens teilweise von einer geologisch gebildeten Höhle und/oder einem angefertigten Druckbehälter definiert werden.

[0039] Während Schwachlastbetrieb kann ein Elektromotor oder eine andere Vorrichtung wie z.B. der Generator den Kompressor zur Erzeugung der

Druckluft antreiben. Ein Teil der Druckluft wird aus dem Verdichter entnommen und durch den Entnahmeluftströmungsweg zum Druckluftspeicherraum geleitet. Der Ort der Entnahme aus dem Verdichter kann auf der Basis des Drucks ermittelt werden, der benötigt wird, um die Druckluft ohne weitere Verdichtung durch einen externen Verdichter zum Druckluftspeicherraum zu leiten. Zum Beispiel führt die Entnahme an einem Punkt oder einer Stufe des Verdichters, der bzw. die näher am Auslass oder an der Brennkammer liegt, zu einem höheren Druck der Druckluft als die Entnahme an einem Punkt, der näher am Einlass des Verdichters liegt.

[0040] Während verschiedener Gasturbinenbetriebsbedingungen oder -arten sind die eine oder mehreren Tür(en) oder Klappe(n) des Einlassluftraums geschlossen, wodurch der Einlassluftraum abgedichtet wird. Die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum wird am Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg entlang geleitet und in den Einlassluft Raum eingeblasen oder -gespeist, wodurch ein druckbeaufschlagter Einlassluft Raum bereitgestellt wird. Die Druckluft wird dann vom druckbeaufschlagten Einlassluft Raum in den Einlass des Verdichters geleitet. Infolgedessen werden Druckverluste, die normalerweise mit dem Hindurchführen von Umgebungseinlassluft durch verschiedene Filter- oder andere Konditionierungsvorrichtungen assoziiert sind, reduziert oder eliminiert, so dass der Druck durch den Verdichter erhöht und die Gesamtleistung des Verdichters, der Gasturbine und/oder der Kraftwerkseinrichtung verbessert wird.

[0041] In den Zeichnungen, auf die jetzt Bezug genommen wird, wobei in den Figuren identische Bezugszeichen durchgehend die gleichen Elemente anzeigen, stellt **Fig. 1** ein Funktionsblockdiagramm einer beispielhaften Gasturbine **10** bereit, die verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten kann. Wie gezeigt, beinhaltet die Gasturbine **10** allgemein einen Einlassabschnitt **12**, der eine Reihe von Filtern, Kühlslängen, Feuchtigkeitsabscheidern und/oder anderen Vorrichtungen zur Reinigung und anderweitigen Konditionierung eines in die Gasturbine **10** eintretenden Arbeitsfluids (z.B. Luft) **14** beinhaltet kann. Das Arbeitsfluid **14** strömt zu einem Verdichterabschnitt, wo ein Verdichter **16** dem Arbeitsfluid **14** zunehmend kinetische Energie verleiht, um ein verdichtetes Arbeitsfluid **18** in einem hochenergetischen Zustand zu erzeugen.

[0042] Das verdichtete Arbeitsfluid **18** wird in einer oder mehreren Brennkammern **24** mit einem Brennstoff **20** aus einer Brennstoffversorgung **22** zu einem brennfähigen Gemisch vermischt. Das brennfähige Gemisch wird verbrannt, um Verbrennungsgase **26** mit einer hohen Temperatur und hohem Druck zu erzeugen. Die Verbrennungsgase **26** strömen durch eine Turbine **28** eines Turbinenabschnitts, um Arbeit zu

erzeugen. Zum Beispiel kann die Turbine **28** mit einer Welle **30** verbunden sein, so dass die Drehung der Turbine **28** den Verdichter **16** zur Erzeugung des verdichteten Arbeitsfluids **18** antreibt. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Welle **30** die Turbine **28** mit einem Generator **32** zur Erzeugung von Elektrizität verbinden. Abgase **34** von der Turbine **28** strömen durch einen Abgasabschnitt **36**, der die Turbine **28** mit einem Abgaskamin **38** stromabwärts von der Turbine **28** verbindet. Der Abgaskamin **38** kann eine(n) Auslassdeckel oder -klappe **40** aufweisen, der/die während verschiedener Betriebsarten der Gasturbine **10** geöffnet oder geschlossen werden kann, um einen Strom der Abgase **34** an die Umgebung zu regulieren. Der Abgasabschnitt **36** kann zum Beispiel einen Abhitzedampferzeuger (nicht gezeigt) zur Reinigung und Gewinnung zusätzlicher Wärme aus den Abgasen **34** vor der Freisetzung an die Umgebung beinhalten.

[0043] **Fig. 2** stellt ein Funktionsblockdiagramm eines Systems **50** zur Verbesserung und/oder Erhöhung der Leistung der Gasturbine **10** bereit. Wie in **Fig. 2** gezeigt, beinhaltet das System **50** allgemein eine Druckluftversorgung **52** zum Bereitstellen eines Stroms von Druckluft **54** zu wenigstens einem Druckluftspeicherraum **56**, der hierin als „Speicherraum **56**“ bezeichnet wird, und einem Einlassluft Raum **58**, der dichtend mit einem Einlass **60** des Verdichters **16** in Eingriff ist. Der Begriff „Normalbetrieb“, wie hierin verwendet, entspricht einer Betriebsart der Gasturbine **10**, bei der in den Einlass **60** des Verdichters **16** der Gasturbine **10** eintretende Luft auf Umgebungsluftdruck ist. Der Begriff „Druckbeaufschlagungsbetrieb“ entspricht einer Betriebsart des Systems **50**, bei der die Druckluftversorgung wie der Verdichter **16** der Gasturbine **10** von einem Motor oder einer anderen Vorrichtung zum Erzeugen der Druckluft **54** angetrieben wird. Der Begriff „leistungserhöhter Betrieb“ entspricht einer Betriebsart des Systems **50**, bei der die Druckluft **54** vom Einlassluft Raum **58** mit einem Druck, der größer als der Umgebungsluftdruck ist, in den Einlass **60** des Verdichters **16** eintritt.

[0044] In einer Ausführungsform beinhaltet die Druckluftversorgung **52** den Verdichter **16** der Gasturbine **10**. Der Verdichter **16** beinhaltet allgemein einen Auslass **62**, der stromabwärts vom Einlass **60** angeordnet ist. Ein Entnahmeanschluss **64** sorgt für die Strömungskommunikation aus dem Verdichter **16** heraus. Der Entnahmeanschluss **64** kann an einem beliebigen axialen Ort zwischen dem Einlass **60** und dem Auslass **62** am Verdichter **16** entlang angeordnet sein. Der Ort des Entnahmeanschlusses kann auf der Basis eines Drucks ermittelt werden, der benötigt wird, um die Druckluft **54** ohne weitere Verdichtung von einem externen Verdichter dem Speicherraum **56** bereitzustellen.

[0045] In einer Ausführungsform wird ein Entnahmeflussweg **66** zwischen dem Entnahmeanchluss **64** und dem Speicherraum **56** definiert. Der Entnahmeflussweg **66** stellt die Strömungsverbindung zwischen dem Verdichter **16** und dem Speicherraum **56** bereit. Der Entnahmeflussweg **66** kann wenigstens teilweise von einer oder mehreren Fluidkupplungen wie Rohren, Ventilen und/oder Verteilern zur Strömungsverteilung definiert werden. In speziellen Ausführungsformen kann wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung **68** wie z.B. eine Drosselklappe, ein Rekuperator, ein Wärmetauscher oder eine Kälteanlage zwischen der Druckluftversorgung **52** und dem Speicherraum **56** angeordnet sein. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **68** kann zur Regulierung eines Durchflusses, zur Gewinnung von Wärmeenergie aus und/oder zur Zersetzung von Wärmeenergie zu der Druckluft **54**, während sie zwischen der Druckluftversorgung **52** wie dem Verdichter **16** und dem Speicherraum strömt, verwendet werden. Zusätzlich oder alternativ dazu kann die Strömungskonditionierungsvorrichtung **68** zur Erhöhung und/oder Verringerung von Druck innerhalb des Entnahmeflusswegs **66** verwendet werden, bevor die Druckluft **54** in den Speicherraum **56** eingeführt wird.

[0046] Der Speicherraum **56** kann einen Tank, einen Behälter oder eine andere Speichereinrichtung aufweisen, die zum Aufnehmen und Speichern eines ausreichenden Volumens der Druckluft **54** für später geeignet ist, wie hierin offenbart wird. Zum Beispiel kann der Speicherraum **56** wenigstens eine(n) aufweisen von einer unterirdischen, geologisch gebildeten Höhle **70**, einem Untertagedruckbehälter **72** oder einem Übertagedruckbehälter **74**.

[0047] Zwischen dem Speicherraum **56** und dem Einlassluftraum **58** wird ein Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** definiert, um während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine **10** die Druckluft **54** vom Speicherraum **56** zum Einlassluftraum **58** zu leiten. Der Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** kann wenigstens teilweise von einer oder mehreren Fluidkupplungen wie Rohren, Ventilen und/oder Verteilern zur Strömungsverteilung definiert werden. In speziellen Ausführungsformen beinhaltet der Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung **78** wie z.B. eine Drosselklappe, einen Rekuperator, einen Wärmetauscher oder eine Kälteanlage. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **78** kann an einem beliebigen Punkt am Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** entlang angeordnet sein. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **78** kann zur Regulierung eines Durchflusses, zur Gewinnung von Wärmeenergie aus und/oder zur Zersetzung von Wärmeenergie zu der Druckluft **54**, während sie zwischen dem Speicherraum **56** und dem Einlassluftraum **58** strömt,

verwendet werden. Zusätzlich oder alternativ dazu kann die Strömungskonditionierungsvorrichtung **78** zur weiteren Erhöhung und/oder Verringerung des Drucks innerhalb des Einlassdruckbeaufschlagungsströmungswegs **76** verwendet werden, bevor die Druckluft **54** in den Einlassluftraum **58** eingeführt wird.

[0048] In speziellen Ausführungsformen, wie in **Fig. 2** gezeigt, hat der Einlassluftraum **58** wenigstens eine Öffnung **80**. Die Öffnung, allgemein **80**, definiert einen Strömungsweg **82** für den Eintritt der Umgebungsluft **14** in den Einlassluftraum **58** während spezieller Betriebsarten der Gasturbine **10** wie z.B. während der normalen Betriebsart der Gasturbine **10** und während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart des Systems **50**. Eine Reihe von Filtern, Kühlschlängen, Feuchtigkeitsabscheidern und/oder anderen Vorrichtungen (nicht gezeigt) kann zur Reinigung und anderweitigen Konditionierung der in den Einlassluftraum **58** eintretenden Umgebungsluft stromaufwärts und/oder stromabwärts von der Öffnung **80** angeordnet sein.

[0049] In verschiedenen Ausführungsformen hat der Einlassluftraum **58** eine oder mehrere an der Öffnung **80** angeordnete Türen oder Klappen **84**. Die eine oder mehreren Klappe(n) **84** kann/können zwischen einer offenen Stellung, wie mit gestrichelten Linien dargestellt ist, und einer geschlossenen oder abgedichteten Stellung **87**, wie mit durchgezogenen Linien dargestellt ist, gedreht, wie gezeigt, oder verschoben (nicht gezeigt) werden. In der offenen Stellung lassen die Klappen **84** die Umgebungsluft in den Einlassraum **58** strömen. In der geschlossenen Stellung dichten die Klappen **84** die Öffnung wenigstens teilweise ab, um während des leistungserhöhten Betriebs das Entweichen der Druckluft **76** aus dem Einlassluftraum **58** zu verhindern. In speziellen Ausführungsformen, wie in **Fig. 2** gezeigt, sind die Klappen **84** so angeordnet, dass sie sich einwärts in den Einlassluftraum **56** öffnen. Die Klappen **84** können mehrere Jalousiekappen oder eine beliebige andere dicht verschließbare Öffnungsabdeckung aufweisen, die zur Bereitstellung einer im Wesentlichen luftdichten Dichtung um die Öffnung **80** des Einlassluftraums **58** geeignet ist. Eine oder mehrere Dichtung(en) (nicht gezeigt) kann/können wenigstens teilweise um die Tür(en) **84** angeordnet sein, um die Tür(en) **84** dichtend mit dem Einlassluftraum **56** in Eingriff zu bringen. Zusätzlich oder alternativ dazu kann bzw. können eine oder mehrere Dichtungen zwischen der/den Tür(en) **84** angeordnet sein, wie z.B. in einem zwischen zwei benachbarten Türen **84** gebildeten Überlappungsstoß, um eine Dichtung zwischen der/den Tür(en) und/oder dem Einlassluftraum **56** bereitzustellen, um die Druckbeaufschlagung des Einlassluftraums **58** zuzulassen.

[0050] In speziellen Ausführungsformen hat der Einlassluft Raum **58** einen Einlassanschluss **86**. Der Einlassanschluss **86** steht mit dem Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** in Strömungsverbindung, wodurch die Strömungsverbindung zwischen dem Druckluftspeicherraum **56** und dem Einlassluft Raum **58** bereitgestellt wird. Der Einlassanschluss **86** kann verschiedene regulierende und/oder Strömungskonditionierungsvorrichtungen (nicht gezeigt) wie Einspritzdüsen und/oder Filter zum Regulieren oder Konditionieren/Aufbereiten der aus dem Speicherraum **56** in den Einlassluft Raum **58** eintretenden Druckluft **54** aufweisen.

[0051] In speziellen Ausführungsformen beinhaltet das System einen Zapfluftströmungsweg **88**, um die Strömungsverbindung zwischen der Druckluftversorgung **52**, wie dem Verdichter **16**, und dem Einlassluft Raum bereitzustellen.

[0052] Der Zapfluftströmungsweg **88** kann von einem Steuerventil **90** wie z.B. einem Drei-Wege-Ventil oder einem Verteiler zur Strömungsverteilung, das/der am Entnahmeluftströmungsweg **66** entlang angeordnet ist, verlaufen oder mit dem Verdichter **16** direkt in Strömungsverbindung stehen. Das Steuerventil **90** kann während verschiedener Betriebsarten des Systems **50** und/oder der Gasturbine **10** zwischen einer ganz offenen und einer ganz geschlossenen Stellung bewegt werden, um eine Strömung eines Zapf teils **92** der Druckluft **54** zu regulieren. In speziellen Ausführungsformen ist wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung **94** wie z.B. eine Drosselklappe, ein Rekuperator, ein Wärmetauscher oder eine Kälteanlage innerhalb des Zapfluftströmungswegs **88** angeordnet. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **94** kann zur Regulierung eines Durchflusses, zur Gewinnung von Wärmeenergie aus und/oder zur Zusetzung von Wärmeenergie zu dem Zapfluftteil **92** der Druckluft **54**, während sie zwischen dem Verdichter **16** und dem Einlassluft Raum **58** strömt, verwendet werden. Zusätzlich oder alternativ dazu kann die Strömungskonditionierungsvorrichtung **94** zur weiteren Erhöhung und/oder Verringerung des Drucks des Zapfluftteils **92** der Druckluft **54** verwendet werden, bevor er in den Einlassspeicher **58** eingeführt wird.

[0053] Die **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** stellen schematische Funktionsdarstellungen der Gasturbine **10** bereit, die das System **50** zur Druckbeaufschlagung des Einlassluft Raums **58** in verschiedenen Betriebsarten enthält, gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Speziell bietet **Fig. 3** eine schematische Darstellung der im Normalbetrieb betriebenen Gasturbine **10**, **Fig. 4** bietet eine schematische Darstellung des Systems **50** und der Gasturbine **10** beim Betrieb im Druckbeaufschlagungsbetrieb und **Fig. 5** bietet eine schematische Darstellung des Systems **50** und der Gasturbine **10** beim Betrieb im leistungserhöhten Betrieb.

[0054] Während des Normalbetriebs, wie in **Fig. 3** gezeigt, sind die Klappen **84** in einer offenen Stellung, um die Umgebungsluft **14** durch die Öffnung **80** am Strömungsweg **82** entlang und in den Einlassluft Raum **58** strömen zu lassen. Die Umgebungsluft **14** wird in den Einlass **60** des Verdichters **16** geleitet. Die Umgebungsluft **14** wird im Verdichter **16** verdichtet, um der Brennkammer **24** das verdichtete Arbeitsfluid **18** bereitzustellen. In speziellen Betriebsarten kann ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** zur Konditionierung der Einlassluft durch den Zapfluftströmungsweg **88** zurück in den Einlassluft Raum **58** geleitet werden. Zusätzlich oder alternativ dazu kann ein Teil des verdichteten Arbeitsfluids **18** durch den Zapfluftströmungsweg **88** und in einen Kühl luftströmungsweg **66**, der zur Kühlung verschiedener Turbinenkomponenten in Strömungsverbindung mit der Turbine **28** steht, geleitet werden. Der Rest des verdichteten Arbeitsfluids **18** wird mit dem Brennstoff **20** vermischt und verbrannt, um die Verbrennungsgase **26** bereitzustellen. Die Verbrennungsgase strömen durch die Turbine **28** und werden als Abgase **34** in den Abgasabschnitt, durch den Abgaskamin **36** und zum Auslassdeckel hinaus, wo sie an die Luft abgegeben werden, abgelassen.

[0055] Wie in **Fig. 4** gezeigt, kann das System **50** während verschiedener Zeiten wie z.B. Zeiten mit geringerer Energienachfrage zugeschaltet werden, um den Speicherraum **56** mit Druck zu beaufschlagen. Während des Druckbeaufschlagungsbetriebs treibt der Generator/Motor **32** den Verdichter **16** an. Die Klappen **84** sind wenigstens teilweise geöffnet, um die Umgebungsluft **14** durch die Öffnung **80** am Strömungsweg **82** entlang, durch den Einlassluft Raum **58** und in den Einlass **60** des Verdichters **16** strömen zu lassen. Der Auslassdeckel **40** kann zur Atmosphäre geschlossen oder wenigstens teilweise geschlossen sein. Die Umgebungsluft **14** wird beim Durchströmen des Verdichters zum Erzeugen der Druckluft **54** zunehmend verdichtet. Wenigstens ein Teil der Druckluft **54** wird durch den Entnahmeanschluss **64** und in den Entnahmeluftströmungsweg **66** geleitet. Die Druckluft **54** strömt durch den Entnahmeluftströmungsweg **66** und in den Speicherraum **56**. Die Druckluft **54** kann von der Strömungskonditionierungsvorrichtung **68** erwärmt, gekühlt oder anderweitig konditioniert werden, bevor sie in den Speicherraum **56** strömt.

[0056] Während des Druckbeaufschlagungsbetriebs kann überschüssige Druckluft **98** aus dem Auslass **62** des Verdichters **16** hinaus, durch die Brennkammer **24**, durch die Turbine **28** und in den Abgasabschnitt **36** strömen, wo sie durch einen Abhitzedämpferzeuger (falls damit ausgerüstet) und/oder den Abgaskamin **38** gelenkt werden kann. Dies kann zu einer übermäßigen Druckbeaufschlagung dieser Bauteile führen, insbesondere wenn der Kamindeckel **40** zur Atmosphäre geschlossen ist. Um eine

übermäßige Druckbeaufschlagung innerhalb der verschiedenen Bauteile der Gasturbine **10** zu vermeiden, kann das System **50** ferner einen oder mehrere sekundäre Zapfluftströmungswege **100** beinhalten. Eine oder mehrere Strömungskonditionierungsvorrichtungen **102** können mit den sekundären Zapfluftströmungswege **100** in Strömungsverbindung stehen. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **102** kann eine Drosselklappe, ein Steuerventil, eine Hochdruckpumpe, einen Hilfsverdichter, einen Rekuperator, einen Wärmetauscher oder eine Kälteanlage oder eine beliebige andere Strömungskonditionierungsvorrichtung beinhalten. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **102** kann zur Regulierung eines Durchflusses, zur Gewinnung von Wärmeenergie aus und/oder zur Zersetzung von Wärmeenergie zu der überschüssigen Druckluft **98** verwendet werden.

[0057] Die überschüssige Druckluft **98** kann von einem oder allen der sekundären Zapfluftströmungswege **100** zum Speicherraum **56** geleitet werden, wenn die überschüssige Druckluft **98** einen Druck hat, der wenigstens etwas höher als der Druck innerhalb des Speicherraums **56** ist. Wenn der Druck der überschüssigen Druckluft **98** niedriger als der Druck innerhalb des Speicherraums **56** ist, kann die überschüssige Druckluft **98** zum Einlassluftraum **58** geleitet werden, um wieder verdichtet zu werden. Die Strömungskonditionierungsvorrichtung **102** kann verwendet werden, um den Druck der überschüssigen Druckluft **97** innerhalb der sekundären Zapfluftströmungswege **100** weiter zu erhöhen und/oder zu verringern, bevor die überschüssige Druckluft **98** in den Einlassluftraum **58** und/oder den Speicherraum **56** eingeführt wird.

[0058] Während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine **10**, wie in **Fig. 5** gezeigt, wie z.B. während des Anfahrens oder während der Spitzennachfrage, sind die Klappen **84** zum Einlassluftraum **58** geschlossen, wodurch der Einlassluftraum **58** dicht verschlossen wird. Die Druckluft **54** wird vom Speichertraum **56** durch den Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg **76** und in den Einlassluftraum **58** geleitet, wodurch der Einlassluftraum **58** mit Druck beaufschlagt wird. Infolgedessen kann die Druckluft **54** eine nach außen gerichtete Kraft **104** auf die Klappen **84** ausüben, wodurch die Dichtungen (nicht gezeigt) zwischen den Klappen **84** und/oder dem Einlassluftraum **58** zusammengedrückt werden, wodurch die Öffnung **80** dicht verschlossen wird. Die Druckluft **54** beaufschlagt den Einlassluftraum **58** mit einem Druck, der über einem Umgebungs- oder örtlichen Luftdruck ist, der die Gasturbine **10** umgibt. Zum Beispiel könnte der Einlassluftraum **58** in speziellen Ausführungsformen mit zwischen etwa 1,0 bar und etwa 2,0 bar beaufschlagt werden. In speziellen Ausführungsformen wird der Einlassluftraum **58** mit wenigs-

tens 1,0 bar oder auf atmosphärische Bedingungen beaufschlagt.

[0059] Die Druckluft **54** wird dann vom druckbeaufschlagten Einlassluftraum **58** in den Verdichter **16** geleitet. Infolgedessen ist der Druck der in den Verdichter **16** eintretenden Luft höher. Außerdem werden mit Filtervorrichtungen und/oder anderen Strömungskonditionierungsvorrichtungen assoziierte Druckverluste reduziert oder eliminiert. Außerdem können Leistungsprobleme aufgrund der in höheren Höhenlagen angetroffenen Umgebungsluft **14** niedriger Dichte (**Fig. 1**) abgemildert werden, wodurch die Leistung des Verdichters **16** und/oder die Leistung/Effizienz der Gasturbine **10** insgesamt erhöht und/oder verbessert wird.

[0060] **Fig. 6** bietet eine schematische Funktionsdarstellung der Gasturbine **10** mit dem System **50** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Wie in **Fig. 6** gezeigt, kann das System **50** ferner eine Steuereinheit **106** haben. Die Steuereinheit kann mit verschiedenen Sensoren **108**, Stromregelventilen **112** und/oder mechanischen Stellgliedern **114**, die an verschiedenen Stellen in und um die Gasturbine **10** und das System **50** angeordnet sind, in elektronischer Verbindung sein.

[0061] In einer Ausführungsform ist die Steuereinheit **106** ein General Electric SPEEDTRONIC™ Plant Control System (auch als DCS bekannt). Die Steuereinheit **106** kann ein Computersystem sein, das einen Prozessor (Prozessoren) hat, der Programme ausführt, um den Betrieb der Gasturbine unter Verwendung von Sensoreingaben und Anweisungen von menschlichen Bedienern zu steuern. Von der Steuereinheit **106** erzeugte Befehlssignale können die Stellglieder **112** und/oder die Stromregelventile **110** zur Durchführung verschiedener Funktionen in Bezug auf den Betrieb und die Steuerung der Gasturbine **10** und/oder des Systems **50** veranlassen.

[0062] In einer Ausführungsform kann die Steuereinheit **106** ein Signal, das einem Überdruckbeaufschlagungsereignis entspricht, von wenigstens einem der Sensoren **108** erhalten, der in wenigstens einem von dem Verdichter **16**, der Brennkammer **24**, der Turbine **28**, dem Abgasdiffusor **34**, dem Abgaskamin **36** oder dem Einlassluftraum **58** angeordnet ist. Die Steuereinheit **106** erzeugt dann ein Befehlssignal auf der Basis des Signals von dem/den Sensor(en) **108**, um die Stellglieder **110** und/oder die Stromregelventile zum Öffnen und/oder Schließen zu veranlassen, um die überschüssige Druckluft **98** (**Fig. 5**) durch wenigstens einen der sekundären Zapfluftströmungswege **100** (**Fig. 5**) des Entnahmeluftströmungswegs **66** zu leiten, um eine übermäßige Druckbeaufschlagung abzubauen/zu verhindern, wodurch Schäden an den verschiedenen Bauteilen verhindert werden.

[0063] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, wie in den **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigt, können ein Verfahren zum Betreiben der Gasturbine bereitstellen, um die Ausgangsleistung der Gasturbine zu verbessern und/oder zu erhöhen. Das Verfahren beinhaltet allgemein das Verdichten von Luft in dem Verdichter **16** der Gasturbine **10** und Leiten der Druckluft **54** während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart der Gasturbine **10** zum Druckluftspeicherraum **56**. Das Verfahren beinhaltet ferner das Leiten der Druckluft **54** zum Einlassluftraum **58**, der stromaufwärts von dem Einlass **60** zum Verdichter **16** angeordnet ist. Das Verfahren beinhaltet ferner das Druckbeaufschlagen des Einlassluftraums **58** mit der Druckluft **54** und Leiten der Druckluft **54** während einer Leistungserhöhungsbetriebsart der Gasturbine **10** durch den Einlass **60** in den Verdichter **16**. Das Verfahren kann ferner das Druckbeaufschlagen des Einlassluftraums **58** mit wenigstens 1,0 bar beinhalten. Das Verfahren kann ferner das Leiten eines Teils der Druckluft **54** direkt vom Verdichter **16** zum Einlassluftraum **58** während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart beinhalten. Das Verfahren kann ferner das Leiten eines Teils überschüssiger Druckluft **98** von einem sekundären Zapfluftströmungsweg **100** zu dem Druckluftspeicherraum **56** und/oder dem Einlassluftraum **58** während der Druckbeaufschlagungsbetriebsart beinhalten.

[0064] Diese schriftliche Beschreibung verwendet Beispiele zur Offenbarung der Erfindung, einschließlich der möglichen Betriebsarten, und auch, um einer Fachperson die Ausübung der verschiedenen Ausführungsformen zu ermöglichen, einschließlich der Herstellung und Benutzung jedweder Vorrichtungen oder Systeme und der Durchführung eingebundener Verfahren. Der patentfähige Umfang der Erfindung wird durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele beinhalten, die der Fachperson einfallen werden. Es ist vorgesehen, dass derartige weitere Beispiele in den Umfang der Ansprüche fallen, wenn sie strukturelle Elemente haben, die sich nicht von der wörtlichen Sprache der Ansprüche unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit unwesentlichen Unterschieden von den wörtlichen Sprachen der Ansprüche beinhalten.

[0065] Ein System zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung beinhaltet eine Druckluftversorgung und einen mit der Druckluftversorgung in Strömungsverbindung stehenden Druckluftspeicherraum. Der Druckluftspeicherraum ist zum Speichern von Druckluft von der Druckluftversorgung zur späteren Verwendung konfiguriert. Das System beinhaltet ferner einen Einlassluftraum, der dichtend mit einem Einlass der Gasturbine gekoppelt ist. Der Einlassluftraum steht mit dem Druckluftspeicherraum in Strömungskommunikation, um während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine die Druckluft aus dem

Druckluftspeicherraum in den Einlass des Verdichters zu leiten.

Patentansprüche

1. System zur Erhöhung der Gasturbinenausgangsleistung, wobei das System Folgendes aufweist:
 - a. eine Druckluftversorgung,
 - b. einen mit der Druckluftversorgung in Strömungsverbindung stehenden Druckluftspeicherraum, wobei der Druckluftspeicherraum zum Speichern von Druckluft von der Druckluftversorgung konfiguriert ist, und
 - c. einen Einlassluftraum, der dichtend mit einem Einlass der Gasturbine gekoppelt ist, wobei der Einlassluftraum mit dem Druckluftspeicherraum in Strömungskommunikation steht, wobei der Einlassluftraum während des leistungserhöhten Betriebs der Gasturbine die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum in den Einlass des Verdichters leitet.
2. System nach Anspruch 1, wobei der Einlassluftraum abgedichtet ist, um eine Druckbeaufschlagung zuzulassen.
3. System nach Anspruch 1, wobei der Druckluftspeicherraum wenigstens eine(n) aufweist von einer geologisch gebildeten unterirdischen Höhle, einem Untertagedruckbehälter oder einem Übertagedruckbehälter.
4. System nach Anspruch 1, wobei die Druckluftversorgung einen Kompressor aufweist, der mit der Gasturbine in Strömungsverbindung steht, wobei der Einlass zur Gasturbine einem Einlass des Verdichters entspricht.
5. System nach Anspruch 1, das ferner einen Entnahmeluftströmungsweg, der zwischen der Druckluftversorgung und dem Druckluftspeicherraum definiert wird, und einen Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg, der zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum definiert wird, aufweist.
6. System nach Anspruch 5, das ferner wenigstens eine Strömungskonditionierungsvorrichtung aufweist, die innerhalb des Entnahmeluftströmungswegs und/oder des Einlassdruckbeaufschlagungsströmungswegs angeordnet ist.
7. System nach Anspruch 1, wobei der Einlassluftraum von der Druckluft mit einem Druck beaufschlagt wird, der größer als ein Umgebungsluftdruck ist.
8. System nach Anspruch 1, wobei der Einlassluftraum mit einem Druck von wenigstens 1,0 bar beaufschlagt wird.

9. Gasturbine, umfassend:

- a. eine Gasturbine, die einen Einlassluftraum, einen Verdichter stromabwärts von dem Einlassluftraum, eine Brennkammer stromabwärts von dem Verdichter, eine Turbine stromabwärts von der Brennkammer und einen Abgasabschnitt stromabwärts von der Turbine hat, wobei der Verdichter einen Entnahmeanschluss hat,
- b. einen Druckluftspeicherraum, der mit dem Verdichter in Strömungsverbindung steht, und
- c. einen Einlassdruckbeaufschlagungsströmungsweg, der für die Strömungsverbindung zwischen dem Druckluftspeicherraum und dem Einlassluftraum sorgt, wobei der Einlassluftraum die Druckluft aus dem Druckluftspeicherraum erhält, um den Einlassluftraum während der Leistungserhöhungsbetriebsart der Gasturbine mit Druck zu beaufschlagen.

10. Verfahren zum Betreiben einer Gasturbine, umfassend

- a. Verdichten von Luft in einem Verdichter der Gasturbine und Leiten der Druckluft während einer Druckbeaufschlagungsbetriebsart der Gasturbine zu einem Druckluftspeicherraum,
- b. Leiten der Druckluft zu einem Einlassluftraum, der stromaufwärts von einem Einlass zum Verdichter angeordnet ist,
- c. Druckbeaufschlagen des Einlassluftraums mit der Druckluft und
- d. Leiten der Druckluft während einer Leistungserhöhungsbetriebsart der Gasturbine durch den Einlass in den Verdichter.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

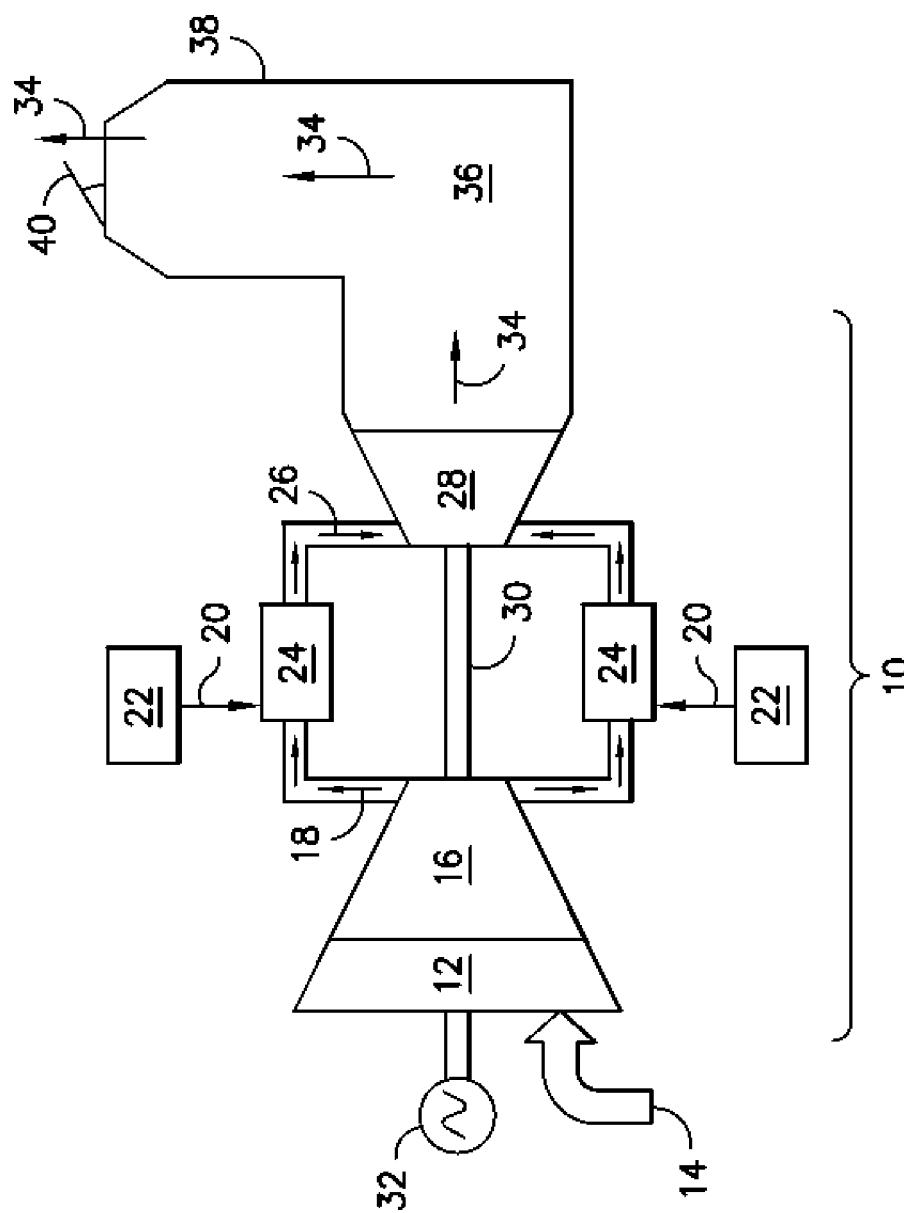
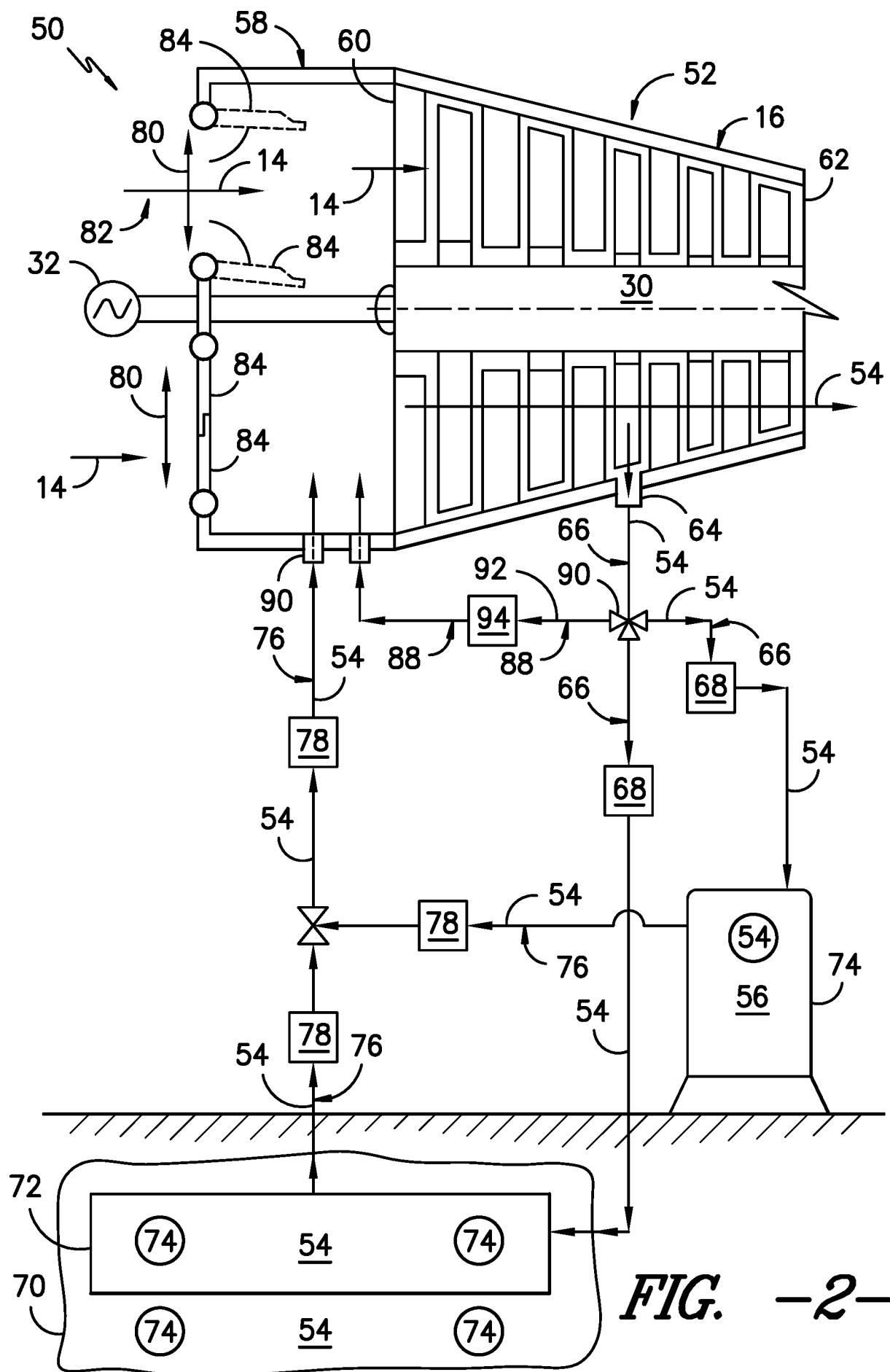


FIG. -I-

STAND DER TECHNIK

*FIG. -2-*

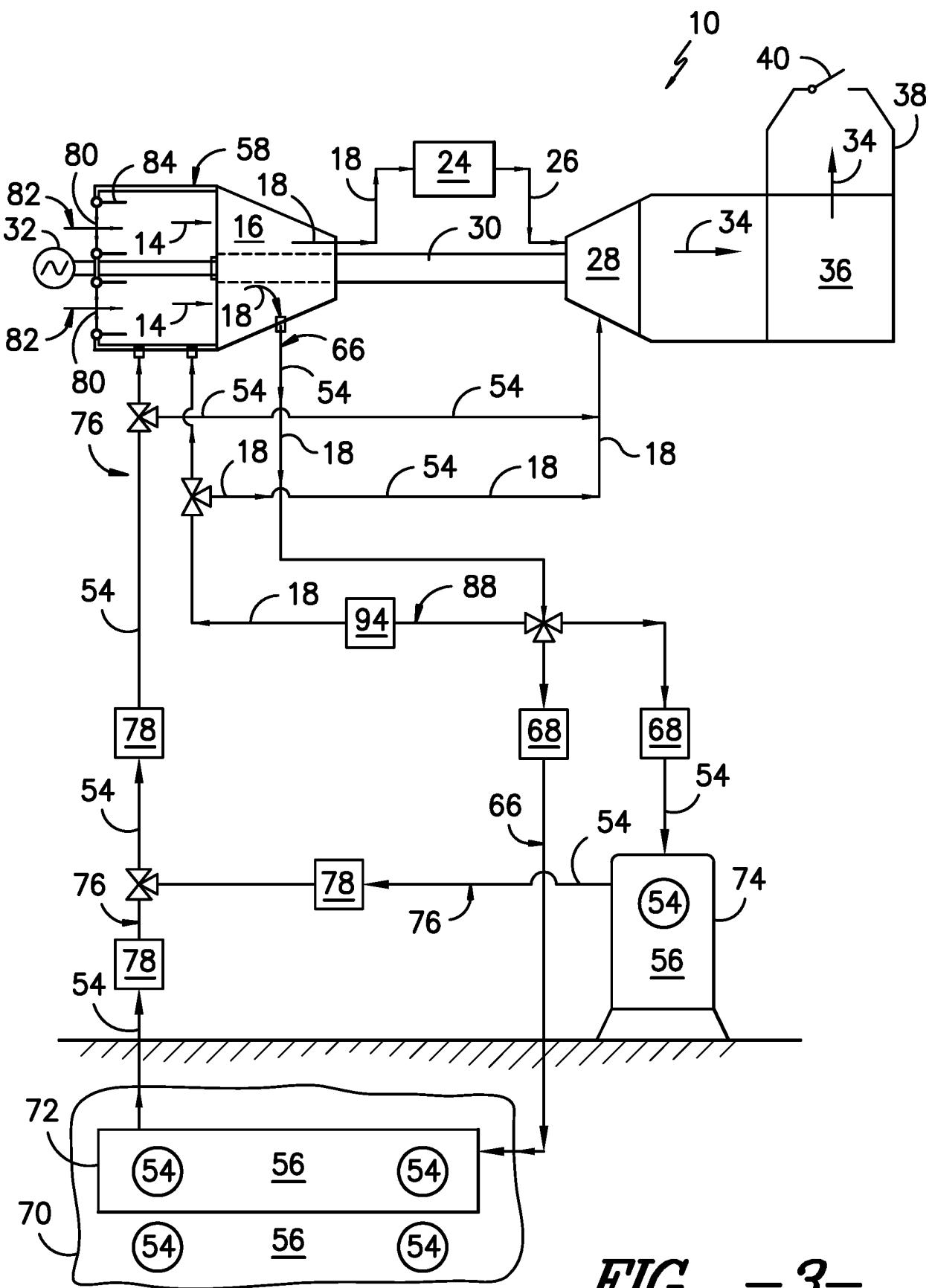
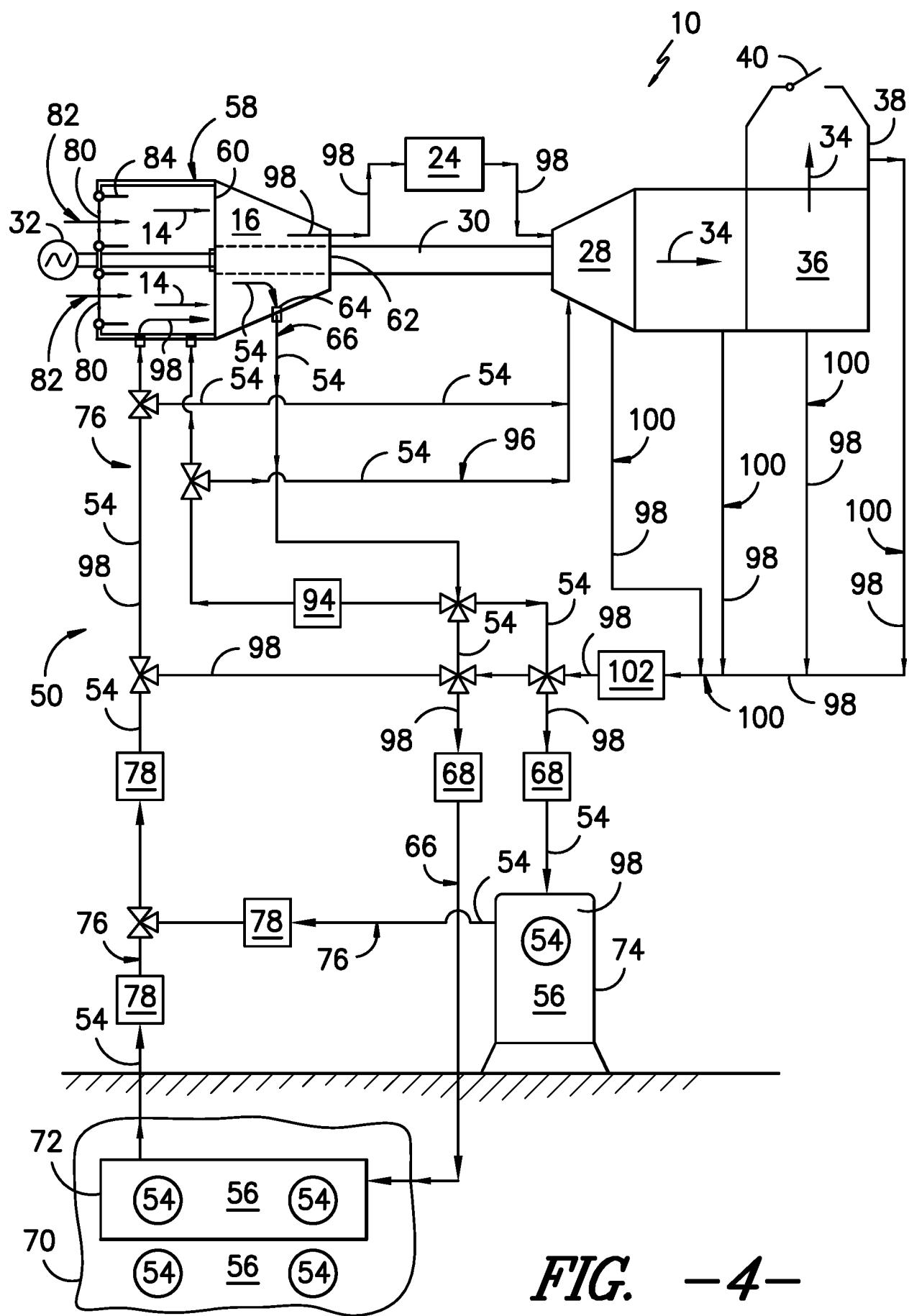


FIG. -3-

*FIG. -4-*

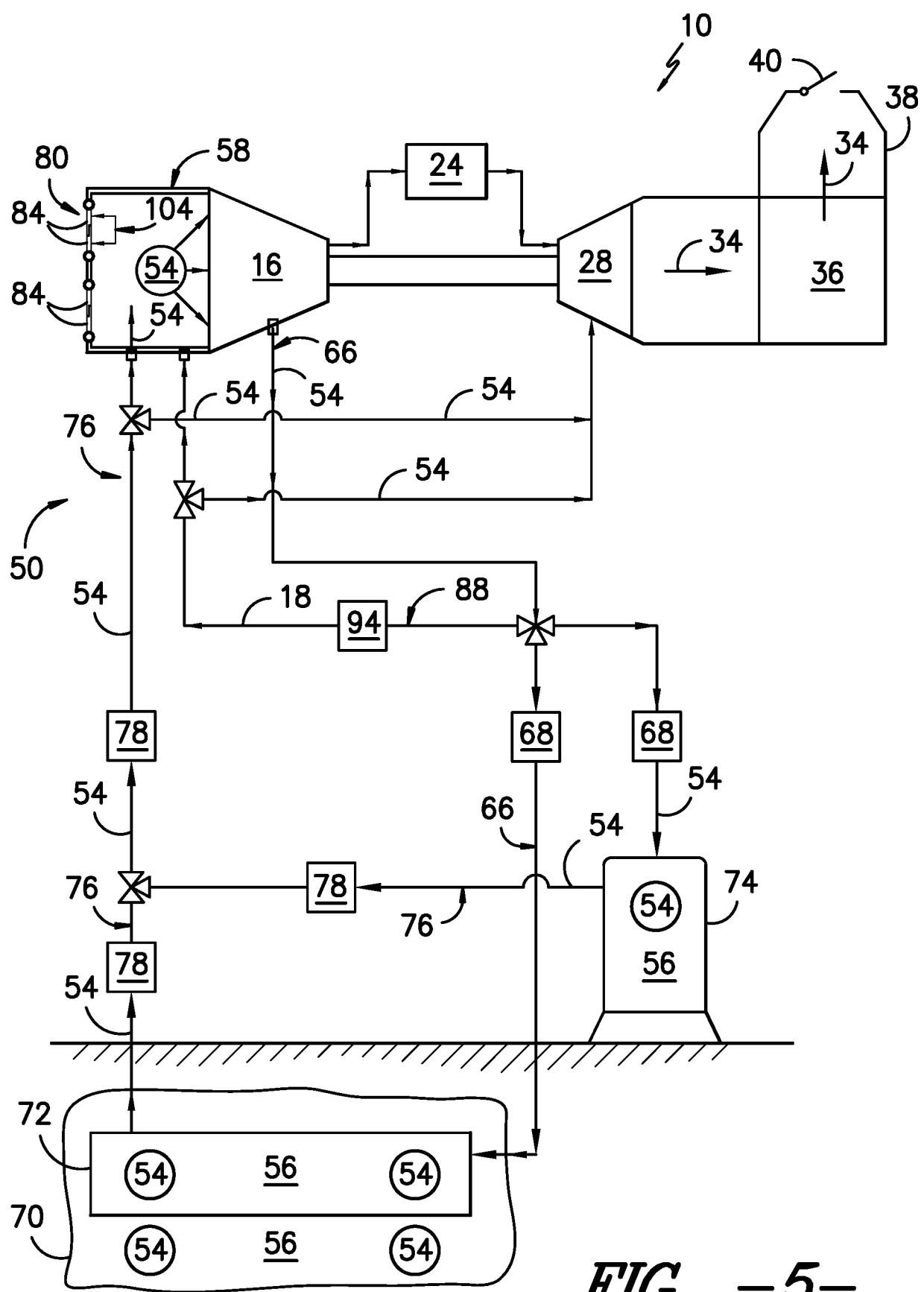


FIG. -5-

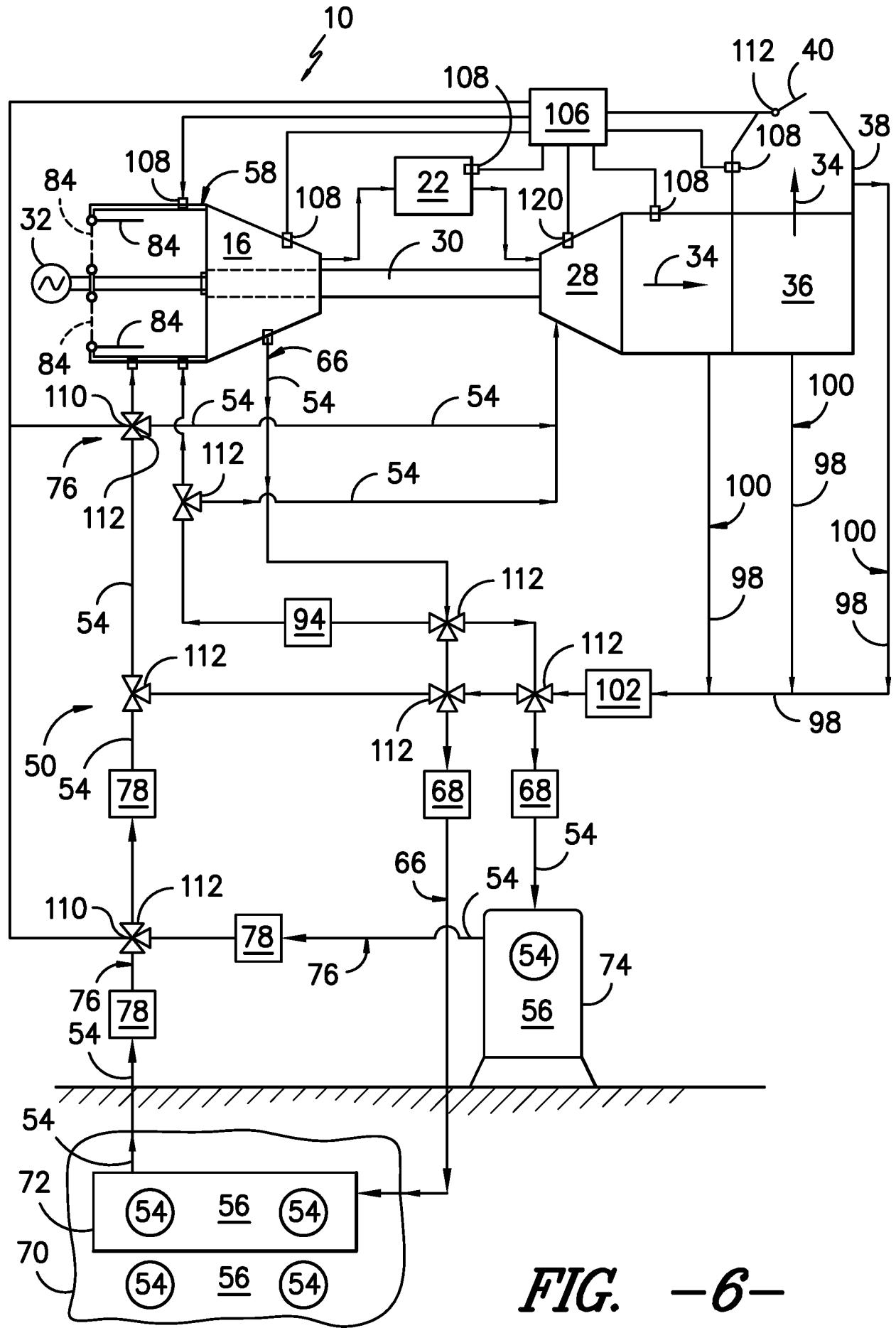


FIG. -6-