



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

160 904

Int.Cl.³ 3(51) F 02 C 1/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 02 C/ 2271 667

(22) 23.01.81

(44) 13.06.84

(71) FI F. D. ERKUNDUNG U. FOERDERUNG V. ERDOEL-ERDGAS GOMMERN; DD;

(72) NIEWOLIK, GUENTER, DIPL.-ING., DD; SCHWAB, HARTWIN, DIPL.-ING., DD; LINDNER, HERBERT, DIPL.-ING., DD;
FEUKER, WERNER, DIPL.-ING., DD; BAZ, VALENTIN I., DIPL.-ING., SU; SCHPAK, VILEN N., DIPL.-ING., SU;
MUSJALIK, VITALIJ S., DIPL.-ING., SU

(54) VERFAHREN ZUR FAHRWEISE VON ENTSPANNUNGSTURBINEN-VERDICHTER-ANLAGEN MIT
RESERVEAGGREGAT ZUR GASVERDICHTUNG

(57) Das Verfahren bezieht sich auf eine ein- und mehrstufige Fahrweise von Entspannungsturbinen-Verdichter-Anlagen mit Reserveaggregat zur Verdichtung und Druckreduzierung von Gasströmen unterschiedlichen Druckniveaus auf Erdgasfeldern und im Ferngastransportsystem. Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Anzahl der Reserveaggregate und die Anlagenkosten zu vermindern. Erfindungsgemäß wird das bzw. werden die Reserveaggregat(e) in Reihe zu den Arbeitsmaschinen angeordnet, und bei Umschaltung von Arbeits- auf Reservemaschine tritt diese nicht in jedem Fall anstelle der außer Betrieb gehenden Maschine, sondern es wird gewährleistet, daß dieselbe Anzahl Maschinen in Betrieb ist. Die Reservemaschine(n) kann (können) als zusätzliche Stufe(n) betrieben werden.

Verfahren zur Fahrweise von Entspannungsturbinen-Verdichter-Anlagen mit Reserveaggregat zur Gasverdichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur ein- und mehrstufigen Fahrweise von Entspannungsturbinen-Verdichter-Anlagen, insbesondere mit Reserveaggregat(en) zur Verdichtung und Entspannung von Gasströmen unterschiedlichen Druckniveaus auf Erdgasfeldern und im Ferngastransportsystem.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt und üblich aus Gründen der Betriebs- und Versorgungssicherheit bei Verdichtung von Gasen, insbesondere auf Erdgasfeldern und im Ferngastransportsystem, in jeder Verdichtungsstufe unabhängig von der Antriebsart der Arbeitsmaschine, mindestens einen zur Hauptmaschine durch Armaturen absperrbar parallelangeordneten Verdichter vorzusehen, der bei Ausfall der Hauptmaschine in Betrieb genommen wird. Meistens werden auf Grund der variablen zu verdichtenden Gasmenge mehrere Verdichter einschließlich Reserve-Verdichter absperrbar parallel zwischen einer Saug- und einer Drucksammelschiene angeordnet. Ähnliche Schaltungen mit Reserveaggregat sind bei dem bisherigen bekannten einstufigen Einsatz von verbrennungsfrei angeschlossenen Entspannungsturbinen direkt gekoppelt mit Verdichtern unter Ausnutzung der adiabatischen Entspannung zur Kälteerzeugung in Tieftemperaturseparationsanlagen üblich.

Diesen Verfahren und Prozeßschaltungen haftet der Nachteil an, daß bei ein- und mehrstufiger Verdichtung in jeder Stufe ein gesondertes Reserveaggregat parallel bzw. ein Reserveaggregat für alle Stufen, das parallel in die jeweilige Stufe zugeschaltet wird, vorgesehen ist. Das Reserveaggregat kann dabei nicht als zusätzliche Stufe zugeschaltet werden.

In jedem Fall entstehen dadurch hohe Anlagen- und Investitionskosten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei einer Gasverdichtung mit Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregaten die Effektivität und Zuverlässigkeit zu erhöhen sowie die Anlagenkosten zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, in dem für eine n-stufige Gesamtanlage von verbrennungsfrei angeschlossenen Entspannungsturbinen unter Nutzung des technischen Arbeitsvermögens eines Hochdruckgasstromes mit direkt gekoppelten Verdichtern zur Verdichtung eines Gasstromes nur ein bzw. bei erhöhten Anforderungen an die Versorgungssicherheit maximal n-1 Reserveaggregate vorzusehen, die weiterhin als zusätzliche Stufe gefahren werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das bzw. die Reserveaggregat(e) bei ein- oder mehrstufiger Fahrweise in Reihe angeordnet ist (sind). Alle Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregate in den einzelnen Stufen einschließlich Reservemaschine(n) sind für gleiche Entspannungs- bzw. Verdichtungsverhältnisse ausgelegt und besitzen eine gleichartige armaturenmäßige Ausrüstung, indem jeweils ein-

und austrittsseitig zu den Turbinen und Verdichtern sowie im Bypass zu diesen eine mit einem Stellantrieb versehene Auf-Zu-Armatur angeordnet ist.

Durch diese Auslegung und Prozeßschaltung ist die Möglichkeit gegeben, wahlweise je nach geforderter Betriebssicherheit eine oder beide äußeren Aggregate als Reservemaschinen zu betreiben, die bei Bedarf auch als zusätzliche Stufen in Betrieb genommen werden können.

Weiterhin sind über der Gesamtanlage jeweils parallel zu den Turbinen und Verdichtern eine oder mehrere parallelgeschaltete Armaturen für den An- und Abfahrbetrieb sowie für den Lastabwurf bei Drehzahlüberschreitung angeordnet.

Die Funktion der An- und Abfahrarmatur sowie der Öffnungsarmatur zum Lastabwurf bei Drehzahlüberschreitung kann durch eine Armatur übernommen werden, wenn ihre technischen Parameter die Forderung nach stetiger langsamer Schließcharakteristik und kurzzeitigem Öffnen erfüllen.

Die Umschaltung von Haupt- auf Reservemaschine erfolgt durch steuerungstechnische Maßnahmen der Anfahrarmaturen und Auf-Zu-Armaturen der jeweiligen Maschine nach Programm, wobei das Reserveaggregat bei mehrstufiger Fahrweise nicht in jedem Fall an Stelle des ausgefallenen Aggregates tritt, sondern lediglich gewährleistet wird, daß die gleiche Anzahl von Maschinen in Betrieb ist. Die stillstehende Maschine wird abgesperrt und durch die geöffnete Bypass-Armatur umfahren. Alle Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregate sind gleichzeitig mit einer Sicherheitsschaltung für den Lastabwurf bei Drehzahlüberschreitung zur Beaufschlagung der Auf-Zu-Armaturen parallel zu den An- und Abfahrarmaturen in den Gesamt-Bypässen ausgestattet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel für eine zweistufige Fahrweise mit einem Reserveaggregat näher erläutert.

Die Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregate (1a,b) und (2a,b) stellen die Hauptmaschinen und das Aggregat (3a,b) die Reservemaschine dar. Möglich ist auch der Fall, daß die Aggregate (2a,b) und (3a,b) die Haupt- und das Aggregat (1a,b) die Reservemaschine darstellen. Im Schema sind die für eine konstante Fahrweise in der Leitung (8) erforderlichen Mengen- und Druckregelungen nicht enthalten. Aus zeichnerischen Gründen wurde die Drehzahl-Sicherheitsschaltung SAE für den Lastabwurf nur an der Maschine (1a,b) dargestellt. Alle Maschinen sind jedoch gleich ausgerüstet.

Bei normalem Betrieb mit Aggregat (3a,b) als Reservemaschine durchströmt das Hochdruckgas unter Nutzung der technischen Arbeitsfähigkeit verbrennungsfrei die Entspannungsturbinen (2b) und (1b) und wird entspannt, während das Niederdruckgas der Leitung (6) in den Verdichtern (1a) und (2a) auf den Fortleitungsdruck in der Leitung (7) verdichtet wird. Bei dieser Fahrweise sind die Armaturen (3c,d,f,g) des Reserveaggregates (3a,b) geschlossen und die zugehörigen Bypass-Armaturen (3e,h) geöffnet, während die Armaturen (1c,d,f,g) sowie (2c,d,f,g) geöffnet und die Bypass-Armaturen (1e,h) sowie (2e,h) der Hauptmaschinen (1a,b, 2a,b) geschlossen sind.

Ebenfalls geschlossen sind die Armaturen (4a,b, 5a,b) der Gesamt-Bypässe über die Verdichter und Turbinen.

Aus dem Prozeßschema ist ohne weiteres ersichtlich, daß bei entsprechender Armaturenschaltung folgende Fahrweisen möglich sind:

- einstufige Fahrweise jedes einzelnen Aggregates, wobei die zwei anderen Aggregate als Reservemaschinen dienen
- zweistufige Fahrweise mit den Aggregaten (1a,b) oder (3a,b) als Reservemaschine und den anderen beiden Aggregaten als Hauptmaschine

- dreistufige Fahrweise aller Aggregate (1a,b, 2a,b, 3a,b) ohne Reservemaschine.

Die Anwendung bleibt nicht auf das Beispiel beschränkt, sondern kann bei ein- insbesondere jedoch bei n-stufiger Fahrweise genutzt werden. In jedem Fall können wahlweise eine oder auch beide äußeren Aggregate der in Reihe geschalteten Anlage als Reservemaschinen dienen.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur ein- und mehrstufigen Fahrweise von Entspannungsturbinen-Verdichteranlagen, insbesondere mit Reserveaggregat(en) zur Verdichtung und Entspannung von Gasströmen unterschiedlichen Druckniveaus auf die erforderlichen Fortleitungsdrücke auf Erdgasfeldern und im Ferngastransportsystem unter verbrennungsfreier Nutzung des technischen Arbeitsvermögens eines Hochdruckgasstromes, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Reserveaggregat(e) in Reihe zu der bzw. den Arbeitsmaschine(n) angeordnet ist (sind) und bei Umschaltung von Arbeits- auf Reservemaschine diese nicht in jedem Fall anstelle der außer Betrieb gehenden Maschine tritt (treten), sondern lediglich gewährleistet ist, daß dieselbe Anzahl Maschinen in Betrieb ist.
2. Verfahren nach Punkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei n-stufiger Fahrweise für die Gesamtanlage nur ein bzw. bei erhöhten Anforderungen an die Versorgungssicherheit maximal n-1 Reserveaggregat(e) vorgesehen werden.
3. Verfahren nach Punkt. 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reservemaschine(n) als zusätzliche Stufe betrieben werden kann (können).
4. Verfahren nach Punkt. 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregate in den einzelnen Stufen einschließlich der (den) Reservemaschine(n) für gleiche Entspannungs- und Verdichtungsverhältnisse ausgelegt sind.
5. Prozeßschaltschema zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Punkt. 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle Entspannungsturbinen-Verdichter-Aggregate einschließlich Reservemaschine(n) ein- und ausgangsseitig zu den Turbinen und Verdichtern und im Bypass zu diesen

mit motorbetätigten Auf-Zu-Armaturen sowie in den Bypässen über die Gesamtanlage turbinen- und verdichterseitig mit einer oder mehreren parallelgeschalteten Armaturen für den An- und Abfahrtrieb sowie den Lastabwurf bei Drehzahlüberschreitung ausgerüstet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Figur :1

