
Prüfungsarbeit A (Elektrotechnik/Mechanik) eines Bewerbers

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Energiespeichersystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein entsprechendes Verfahren zum Speichern von Energie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Aus Dokument I ist ein Energiespeichersystem und ein entsprechendes Verfahren zum Speichern von Energie bekannt.

Hier wird eine Pumpstation unterhalb der Erdoberfläche betrieben, die elektrischen Strom in potentielle Energie umwandelt, in dem eine Sole von einem unteren Speicher zu einem höheren Speicher gepumpt wird.

Die Pumpstation befindet sich zum Teil zwangsläufig unter der Erdoberfläche und ist schwer erreichbar, was insbesondere bei Reparaturen der Pumpeneinheit schwerwiegende Probleme mit sich bringt.

Bei einem weiteren bekannten System wird Gas unter Druck in unterirdische Kavernen gepumpt. Beim Füllen der Kaverne kann zum Verdichten des Gases eine Pumpe verwendet werden. Ein Teil der bei diesem Verfahren eingesetzten Energie lässt sich mit einer Turbine zurückgewinnen, wenn das Gas anschließend aus der Kaverne freigesetzt wird. Der Strom, der von einem an die Turbine gekoppelten Generator erzeugt wird, kann in das Stromnetz eingespeist werden.

In der Regel sind große Kavernen notwendig, damit erhebliche Mengen Erdgas gespeichert werden können. Bei sehr großen Kavernen baut sich allerdings kein bedeutender Druck innerhalb einer Kaverne auf, wenn diese nur eine relativ kleine Menge Gas enthält. In einem solchen Fall wird die Rückgewinnung des Erdgases kostspielig, da es aus der Kaverne herausgesaugt werden muß.

Die Aufgabe der Erfindung besteht ausgehend von Dokument I ab nächstkommendem Stand der Technik darin, ein Energiespeichersystem zur Verfügung zu stellen, welches einfach aufgebaut ist und die Rückgewinnung der gespeicherten Energie kostengünstig ermöglicht.

Ferner besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein entsprechendes Verfahren zur Energiespeicherung anzugehen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und des Anspruchs 11.

Bei dem erfindungsgemäßen Energiespeichersystem kann eine Pumpeneinheit zu der Erdoberfläche angeordnet werden. Auf diese Weise ist die Pumpeinheit besser zugänglich.

Andererseits ermöglicht das erfindungsgemäße Energiespeichersystem eine Rückgewinnung der gespeicherten Energie zu geringen Kosten, da aufgrund der Schwerkraft eine automatische Rückstellung oder Rückverschiebung des ersten Fluids stattfinden kann.

Besonders vorteilhaft ist die Erfindung, bei Verwendung in einem Gasaufbereitungs- und Verteilungssystem.

Patentansprüche

1. Energiespeichersystem mit einem ersten Speicher (1), einem zweiten Speicher (5) und einem Verbindungskanal (6), der sich zwischen einem unteren Teil des ersten Speichers (1) und einem unteren Teil des zweiten Speichers (5) erstreckt, sowie mit einem ersten Fluid (23), das durch den Verbindungskanal (6) hindurch zwischen den beiden Speichern (1, 5) hin und zurück strömbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (8, 13, 18, 28, 29, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59) zum Zuführen eines unter Druck stehenden zweiten Fluids (21, 22) geringerer Dichte als das erste Fluid (23) unter Verschiebung des ersten Fluids (23) gegen die Schwerkraft vorgesehen sind.
2. Energiespeichersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Fluid (23) eine Flüssigkeit und das zweite Fluid (21, 22) ein Gas ist.
3. Energiespeichersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel eine Pumpen-Turbinen-Einheit (8) und eine Generator-Motor-Einheit (13) umfassen.
4. Energiespeichersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Fluid (21, 22) Erdgas ist.
5. Einem Speichersystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel ein Rohrsystem (50) mit einer Zuleitung (54) von einem Erdgasvorrat (55), ein Einlaßventil (51), eine Zwischenleitung (52), ein Anschlußventil (53) und eine Austrittsleitung zu einem Gasverteilungsnetz (11) umfassen
6. Energiespeichersystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Speicher (1) zur Atmosphäre hin offen ist.
7. Energiespeichersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es als geschlossener Kreislauf ausgebildet ist und beide Speicher (1, 5) an Leitungen (17, 26) angeschlossen sind, die zur Pumpen-Turbinen-Einheit (8) führen.
8. Energiespeichersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Fluide (21, 22, 23) Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte sind.
9. Energiespeichersystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicher (1, 5) Kavernen in unterirdischen Salzformationen sind.
10. Energiespeichersystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Speicher (5) unterhalb des ersten Speichers (1) ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Speichern von Energie in Form von potentieller Energie, wobei ein erstes Fluid (23) aus einem Speicher (5) durch einen Verbindungskanal (8) entgegen der Schwerkraft in einen anderen Speicher (1) strömt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verschiebung des ersten Fluids (23) gegen die Schwerkraft ein zweites Fluid (21, 22) geringerer Dichte als das erste Fluid (23) unter Druck in den einen Speicher (5) gepreßt wird.
12. Gasaufbereitungs- und Verarbeitungsanlage, gekennzeichnet durch ein Energiespeichersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10.