



(10) **DE 10 2014 001 849 B4** 2016.08.25

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 001 849.0**  
(22) Anmeldetag: **11.02.2014**  
(43) Offenlegungstag: **13.08.2015**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.08.2016**

(51) Int Cl.: **H01M 14/00 (2006.01)**  
**F24D 10/00 (2006.01)**  
**H02J 4/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Holleman, Karl, 31177 Harsum, DE**

(72) Erfinder:  
**gleich Patentinhaber**

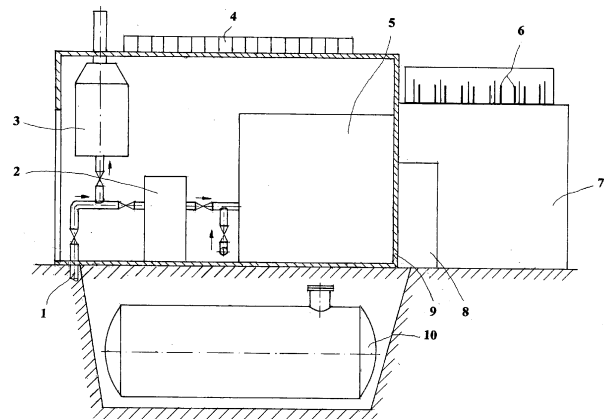
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2011 121 704 A1**  
**DE 20 2013 000 342 U1**  
**WO 2013/ 029 701 A1**

**DEWALD, Ulrich: Brennstoffzelle erzeugt  
Strom aus Abfall. 09.11.2004. URL: [www.innovations-report.de](http://www.innovations-report.de) [abgerufen am 11.11.2015]**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von dezentralen Energiespeichern mit Hilfe von Brennstoffzellen über regenerative Energiequellen**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung als Energiespeicher, die mehrere dezentrale Speicherstationen aufweist, die in Verbrauchsschwerpunkten der Städte angeordnet sind, und als virtuelles Kraftwerk zusammengeschaltet sind, wobei die Speicherstationen jeweils eine Brennstoffzelle und zwei unabhängige Energieträger aufweisen, wobei der H<sub>2</sub>-Zulauf der unterschiedlichen Energieträger mittels Ventile so verschaltet ist, dass in der Brennstoffzelle beim Umschalten auf einen anderen Energieträger keine Betriebsunterbrechung entsteht, und wobei die Speicherstationen zu einem elektrischen Netzverbund und einem hydraulischen Wärmenetz zusammengeschaltet sind, wobei das hydraulische Wärmenetz aus einem Einstrangrohr im Nebenschluss mit stark fallender Belastungskennlinie gebildet ist, und wobei eine Speicherstation als Stromnetzeinspeisepunkt und Wärmenetzeinspeisepunkt von der Brennstoffzelle ausgebildet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Im Stand der Technik ist aus der WO 2013/029701 A1 eine Energieeinrichtung mit mehreren dezentralen Energieversorgungsanlagen bekannt. Weiterhin ist aus der Offenbarung DE-WALD, Ulrich: Brennstoffzelle erzeugt Strom aus Abfall. 09.11.2004. URL: [www.innovations-report.de](http://www.innovations-report.de) [abgerufen am 11.11.2015] eine Speicherstation, die eine Brennstoffzelle aufweist, der zwei unabhängige Energieträger zugeführt werden können, bekannt.

**[0002]** Weiterhin ist aus der DE 20 2013 000 342 U1 ein energiewirtschaftliches Versorgungssystem für Volkswirtschaften bekannt, welches mit Energie-Regelspeichereinrichtungen arbeitet. Es beschreibt eher die Probleme bei der Wärmenutzung als das es für ein Wärmenetz in der Praxis Lösungen anbietet.

**[0003]** Die DE 10 2011 121 704 A1 als Entgegenshaltung beschreibt einen Stand der Technik für eine Versorgung von Einzelhäusern bis 120 qm Wohnfläche nach ENEV 2012 mit sogenannten LOHC-Wasserstoffträgern.

**[0004]** Ein Wärmenetz ist hier nicht vorgesehen und wegen zu geringer Wärmeleistungsdichte auch wirtschaftlich nicht erreichbar.

**[0005]** Beim Hydrieren und Dehydrieren werden große ungenutzte Wärmemengen bewegt.

**[0006]** Ohne ein kostengünstiges Wärmenetz werden deshalb große Wärmemengen verlustig gehen.

**[0007]** Ohne externe Energiespeicher ist die geplante Energiewende nicht zu schaffen. Die elektrische Stromversorgung ist gekennzeichnet durch unterschiedliche Erzeugungsanlagen nach Energieträgern bzw. Brennstoffen, Größe, Laufzeit sowie Verfügbarkeit.

**[0008]** Dazu kommen die verschiedenen Transport- und Verteilnetze. Für viele Leute kommt die Energieversorgung aus der Steckdose. Das ist zu kurz gedacht. Dazu verhalten sich die Stromkosten und Wärmekosten im Verhältnis von etwa 5:1. Es wäre unklug die teuer bereitgestellte hochwertige Energie Strom zur minderwertigen Energie Wärme zu "verbraten". Insbesondere wenn man die Wärmebereitstellung in die Energieversorgung mit einbezieht wird das ein hochkomplexer Vorgang. Der deutsche Gesamtenergiebedarf besteht zu 15% aus elektrischem Strom, 21% für Verkehr, 20% sind sonstige, aber 44% für Wärme. Bekanntlich muss die Stromversorgung auch aufrecht erhalten bleiben, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht, müssen andere Einrichtungen für eine sichere Versorgung einspringen. Bei sogenannten Inversionswetterlagen kann dieser Vorgang schon 10 Tage und

mehr dauern. Es kommt aber bereits jetzt unter den bestehenden Bedingungen auch vor, dass erzeugter Überschussstrom vom EVU "verschenkt" wird, weil kein zahlender Abnehmer für diese Strommenge vorhanden ist. An diesem Beispiel wird ein zusätzlich fehlendes Element der Energiespeicherung deutlich. Auch Zwangsabschaltungen für Windkraftanlagen werden erwogen. Die elektrische Engpassleistung beträgt rund 95 GW, während die max. auftretende Höchstlast in der Winterzeit der vergangenen Jahre etwa 52 GW betrug. Eine Sicherheitsreserve von rund 5 GW müsste beibehalten werden und 38 GW könnten nach und nach aus dem bestehenden Kraftwerkspark entfallen, wenn keine sinnvolle Verwendung gefunden wird. Aus dem Fachbuch "Energiewirtschaft", Band 2, Winje/Witt, Verl. TÜV Rheinland, (1991), Seite 144, wird aus dem Jahr 1988 über die Gesamtkosten der Stromversorgung folgendes berichtet: Erzeugung ca. 56%, ca. 13% für den Transport und etwa 31% für die Verteilung einschließlich der Verluste und der Konzessionsabgabe. Mit dem Auslaufen der Kernenergie und dem Ausbau der regenerativen Energien ist auch ein deutlicher Strukturwandel von zentraler hin zu dezentraler Energieversorgung erkennbar. Ein größerer Ausbau der regenerativen Energien wäre nur folgerichtig, zumal z. B. moderne Windräder elektrischen Strom heute schon für unter 0,07 €/kWh bereitstellen können. Wenn man auf eine nachhaltige und schadstoffarme Energieversorgung hinarbeiten will, sind größere Mengen regenerativer Energien als heute erforderlich. Wie sich der zukünftige Energiemix in Deutschland zusammensetzen wird, ist auch eine Frage nach der politischen Versorgungssicherheit. Heute werden Akkus, Schwungräder, Trinkwasser-Talsperren sowie Pumpspeicherkraftwerke als Energiespeicher genutzt. Die Pumpspeicherkraftwerke haben einen nennenswerten Anteil, aber nur für Tagesspitzenausgleich nicht ausreichende Speicherkapazität.

**[0009]** Hinderlich sind kleiner Prozesswirkungsgrad, größere Eingriffe in die Landschaft und damit Widerstand in der Bevölkerung, hohe Kosten und geeignete Standorte zu finden. Das Problem war, diese Energiespeicher warten auf den Zeitraum X, wenn sie zum Einsatz kommen und erzeugen dann eine Zeit lang nur elektrischen Strom. Die übrige Zeit sind sie nur passiv. Die Lösung des Problems sieht bei mir erfindungsgemäß ganz anders aus. Nachfolgende Neuerung wird als Erfindung beschrieben und an Hand der **Fig. 1** und **Fig. 2** schematisch dargestellt. Die Speicherstation **Fig. 1** wird durch jeweils zwei unabhängige Energieträger mit den meisten Komponenten ständig genutzt und erzeugt dabei gleichzeitig elektrischen Strom und Wärme über Brennstoffzellen (5). Mit etwa drei an die jeweilige Leistungsdichte angepasste Baugrößen lassen sich alle wichtigen Systemanforderungen erfüllen. Die Erzeugerketten und Speicherketten bringen eine starke Reduzierung der Herstellkosten dieser Speicherstationen

durch Serienfertigung. Die Speicherstationen werden als virtuelles Kraftwerk zusammengeschaltet. Durch die mehrfache Nutzungsmöglichkeit dieser Speicherstation wird auch ein erheblicher Kostenvorteil gegenüber nur Energiespeicher bzw. nur Erzeugungsanlagen erreicht. Wenn die Speicherstation im Modus regenerativer Überschussenergie und Regelenergie produziert, läuft die Brennstoffzelle weiter. Das Besondere daran ist, sie schaltet dann intern vom Erdgasbetrieb auf einen anderen Energieträger wie z. B. Carbazol um. Das geht so schnell, dass diese Energie als sekundliche teure Regelleistung angeboten werden kann, bzw. als negative Regelenergie. Die Speicherstation reagiert schneller und feinfühler ohne das Stromnetz zu belasten. Dazu kommt der Vorteil das elektrischer Strom und Wärme möglichst gleichzeitig ausgenutzt in Wohn- und Gewerbegebieten verteilt werden.

**[0010]** Hierzu eignet sich die Brennstoffzelle (5) als dezentrale Erzeugerquelle mit großem Wirkungsgrad sehr gut. Aus der Erfahrung hat sich gezeigt, dass ein Energieträger allein meist nicht alle Anforderungen von Preiswürdigkeit, Leistungsdichte und Verfügbarkeit erfüllen kann. Die Energieträger sollen den Wasserstoff für die stationären Brennstoffzellen bereithalten. Als Energieträger kommen z. B. Methanol, Carbazol mit der Summenformel  $C_{12}H_{13}N$  in Betracht oder noch besser geeignete Verbindungen besserer Wasserstoffspeicherfähigkeit. Die Speicherstation **Fig. 1** ist ohne vollständige Versorgungsleitungen dargestellt und hat nur die wichtigsten Komponenten aufgeführt, unter anderem einen Erdgasanschluss (1) um gegebenenfalls über einen vorgeschalteten Reformier (2) aus dem Methan den Wasserstoff zu gewinnen. Bei der Reformierung von Methan zu  $H_2$  z. B. mittels Katalysator wird ein Wirkungsgrad von etwa 50% erreicht. Auch hier kann die überschüssige Wärme dem Wärmenetz als Gewinn zugeführt werden. Wo kein Erdgasanschluss vorhanden, kann ein Flüssiggastank diese Funktion übernehmen. So kann wahlweise der günstigste Energieträger eingesetzt werden. Der  $H_2$ -Zulauf der unterschiedlichen Energieträger ist mittels Ventile so zu verschalten, dass in der Brennstoffzelle beim Umstellen auf einen anderen Energieträger keine Betriebsunterbrechung entsteht. Es werden mehrere dezentrale, Speicherstationen **Fig. 1** direkt in den Verbrauchsschwerpunkten der Städte errichtet, die auch zu einem Wärmeverbund zusammengeschaltet werden. Die Speicherstation kann gleichzeitig als Stromnetzeinspeisepunkt und Wärmenetzeinspeisepunkt von einer Brennstoffzelle (5) dienen. Sie hat eine elektrische Leistung von etwa 0,5 MW bis etwa 3 MW. Die verschiedenen möglichen Brennstoffzellentypen müssen für Kohlenwasserstoffverbindungen geeignet sein. Die Speicherstation hat etwa Garagengröße und kann darin bzw. darunter oder daneben die Speichertanks (10) für Carbazol oder Methanol, den Trafo mit Wechselrichter (8), Mess- und Re-

geleinrichtungen, Gasbrenner (3), Elektrolyseur (6), Wärmespeicher (7) und Pumpen für das Wärmenetz aufnehmen. Und wenn im Sommer nicht alle Wärmemengen an Verbraucher abgegeben werden können, sind Kühlregister (4) auf dem Garagendach erforderlich, um die Wärme abzuführen. Zum Beispiel eine Fertigarage (9) soll die wichtigsten Komponenten aufnehmen und ist nachträglich leicht in die Umgebung einzubinden. Zusätzlich kann die Speicherstation mit einer ansehnlichen Glasfassade umkleidet werden. Bekanntlich sinken die spezifischen Kosten für viele Verfahren mit der Anlagengröße, wie z. B. Heizkessel, Kondensator, Turbine und so auch bei der Wärmeverteilung. Deshalb können sehr kleine Brennstoffzellen für z. B. Einzelhäuser mit ca. 10 kW Leistung nicht kostengünstig sein, zumal es nicht wirtschaftlich ist, hierfür einen Wärmeverbund dieser Einzelhäuser zu bauen. Es entstehen hier große Wärmeverluste. Wenn die Aufladung des Carbazol mit  $H_2$  vorerst nicht vor Ort erfolgen soll, kann der Energieträger geladen bzw. ungeladen in verschiedenen Tanks für ca. zwei Tagesvorräte ausreichend bemessen sein. Bei der Hydrierung von N-Ethylcarbazol sind dem Prozess 2,8 kWh/kg an Wärme bei einer Temperatur größer  $100^\circ C$  zuzuführen. Diese Wärmemengen sind dem Wärmenetz z. B. mittels Wärmetauscher zu entnehmen. Bei der Dehydrierung werden 1,9 kWh/kg wieder frei. Die Differenz von 0,9 kWh/kg bleibt als Gewinn dem Wärmenetz erhalten. Die Energiedichten bezogen auf das Volumen ist von Perhydro N-Ethylcarbazol = 1,9 kWh/l, Li-Ionenbatterie = 0,2 kWh/l, Wasserstoffgas 700 MPa = 1,855 kWh/l. Diese Zahlen lassen die Vorteile von Carbazol als Energieträger erkennen. Der Warmwasserspeicher mit  $15 m^3$  bis  $30 m^3$  kann für einige Zeit zur Phasentrennung von Strom- und Wärmeerzeugung bzw. dem Lastmanagement dienen. Aus Platzgründen kann nicht jede Speicherstation mit einem Warmwasserspeicher ausgerüstet sein. Der Platz kann gekauft oder gepachtet werden. Der Gasbrenner (3) dient der Wärmespitzenlast bzw. um Wasserstoffvorräte zu schonen oder anzupassen. Darüber hinaus ist er zur Besicherung der Wärmeversorgung vorgesehen. Da die Brennstoffzelle Wirkungsgrade von ca. 40% bis 60% besitzt und grundsätzlich Strom und Wärme erzeugt, wäre es unklug die Wärme hier nicht zu nutzen. Die Wärme wird wie in den Patenten DE 25 56772 C2, DE 4312811 C1, DE 19616885 C2 beschrieben als Einstrangrohr (Aktivrohr) an die Wärmeabnehmer verteilt. Die Leitungskosten, Hausanschlusskosten und die Wärmeverluste werden mehr als gedrittelt (s. Kostenangebote der Tiefbauunternehmen für Einstrangrohr). Das Wärmeverbundnetz besteht je nach Druck- und Temperaturanforderung aus handelsüblichen Elementen. **Fig. 2** zeigt schematisch z. B. 4 gleichgroße Speicherstationen mit zu versorgenden Häusern als Wärmeabnehmer. Der Hausanschluss ist hier in Zweileitertechnik dargestellt, sollte aber wie oben gezeigt, kostengünstiger angeschlossen sein. An der Rohrleitungsstrecke vor

Ort vorhandene, ausgewählte Spitzenlastkessel werden in die Wärmeversorgung mit eingebunden und nicht ausrangiert (Wärmenetzsynergie). Diese besonderen Wärmeerzeuger haben eine Doppelfunktion: In Schwachlastzeiten dienen sie als Wärmeabnehmer und in Spitzenlastzeiten als Wärmeeinspeisquelle.

**[0011]** Untersuchungen haben gezeigt, dass hierbei erhebliche Neuinvestitionen für die Wärmeversorgung eingespart werden. Diese besonderen Wärmeerzeuger dienen auch zur Einhaltung der vorgesehenen thermischen Eckwerte von Leistung und Temperatur. Das Wärmeverbundnetz ist so auszulegen, dass von der Gesamtwärmeleistung ca. 50% der Leistung aus der Abfallwärme der Brennstoffzellen kommt und die anderen 50% der Leistung dem Erdgasnetz entnommen werden. Das hat zur Folge, dass nur 11% und weniger der gesamten Jahresarbeit aus dem Erdgasnetz bezogen werden (s. Jahresarbeitsdauerlinie Fig. 3). Die Steuerung und Regelung des Wärmeverbundnetzes ist wie im Aufsatz "Komfortable Fernwärme durch Fernüberwachung", Fernwärme international, 11/2001, beschrieben, vorgesehen. Die erprobten Elemente von Siemens lassen eine genaue Einhaltung der vorgegebenen Eckwerte durch Last- und Leistungsmanagement zu. Besonders in Gebieten mit höherer Leistungsdichte wie in den Städten, wo ein hoher Strom- und Wärmebedarf gleichzeitig besteht, können die Speicherstationen alle Vorteile ausspielen. Aus Wärme kann auch kostengünstig Kälte erzeugt werden und löst gleichzeitig ein weiteres Energieproblem in Gebieten mit großer Bevölkerungsdichte. Hier ist die Nachfrage nach Klimaanlage z. B. in den Kaufhäusern, Geschäftsräumen, Büros, oder im Krankenhaus im Sommer groß. Weil keine größere Menge reinen Wasserstoffs in der Speicherstation lagert, wird das Handling einfacher und die Explosionsgefahr vermieden. Die Reservespeicherkapazität soll im Wesentlichen über den Energieträger Carbazol bzw. Methanol erfolgen. Für längere Notsituationen, über zwei Tage hinaus, muss dann der Energieträger Erdgas einspringen. Das Entladen, absaugen und neu einfüllen von Carbazol ist dagegen ähnlich wie beim Heizöl zu handhaben. Weil die Verbraucher direkt vor Ort versorgt werden, können die elektrischen Netze kleiner dimensioniert werden und damit erhebliche Kosten einsparen. Kleine dezentrale Erzeugungsanlagen sind im Punkt Versorgungssicherheit prinzipiell weniger systemanfällig als wie beim Ausfall eines großen zentralen Erzeugers. In den städtischen Ballungsräumen entstehen bei bestimmten Wetterlagen hohe Feinstaubkonzentrationen durch vermehrte Holzfeuerung. Denn Holz wird auch in immer größer werdenden Anteilen in Einzelfeuerstätten wie Holzöfen und Kaminen verbrannt. Laut Auskunft des Schornsteinfegerverbandes liegt die Feinstaubemission bei Holzöfen und Kaminen rund 200 bis 300 Mal höher als bei einer Gasheizung gleicher Wärmeleistung. Es werden vorhan-

dene Erdgasnetze genutzt und der Übergang in die Wasserstoffwirtschaft vorbereitet und gefördert. Der hochwertige Energieträger Erdgas wird dabei immer weniger zu minderwertiger Abfallwärme "verbraten" und wirkt daher bei dieser Anwendung stark Ressourcen schonend. Wenn die geplante E-Mobilität hinzukommen soll, ist ein noch höherer Anteil an regenerativen Energien an der Stromerzeugung als heute erforderlich. Wenn die schadstoffarme Energienutzung sinnvoll sein soll bzw. der Einsatz von Erdgas zurückgefahren wird, müssen sich die regenerativen Energien ebenfalls erhöhen. Laut Erster Monitoringbericht Energie der Bundesregierung soll bis 2050 die energetische Sanierung von Gebäuden 2,12 Billionen € kosten. Davon kann man ca. 50% für die Fassadenwärmedämmung ansetzen. Also mehr als 1 Billion € für die Fassadenwärmedämmung. Hierauf wurde vor einiger Zeit in mehreren Fernsehsendungen aufmerksam gemacht und von Prof. Ch. Mäckler und seinen Mitautoren zu Recht gebrandmarkt. Die Vernichtung der über Jahrhunderte gewachsenen Baukultur in Deutschland steht auf dem Spiel! Besonders in den Städten droht eine Vereinheitlichung durch die Fassadenwärmedämmung. Das Schlimmste aber ist, dass jede Fassadenwärmedämmung dieser Art an der Außenoberfläche ständig feucht bleibt und es bilden sich Algen und Pilze auf der Oberfläche. Diese Algen und Pilze müssen durch hohe Beigaben von Algiziden und Fungiziden im Schach gehalten werden. Gebäude, die normal eine Lebensdauer von mindestens 100 Jahre haben, müssen hier mindestens alle 25 bis 30 Jahre von neuem wärmesaniert werden, weil die Algizide und Fungizide besonders im Putz mit der Zeit auswaschen und ihre Wirkung verlieren und dabei ins Grundwasser gelangen. Das heißt die gesamte Fassadenwärmedämmung muss auf Kosten der Bürger als teurer Sondermüll wieder entsorgt werden. Es droht die ewige Wärmesaniierung der Gebäude! Auch das Übel wird bei gleichzeitiger Wärmenutzung mit den Brennstoffzellen vermieden. Bei der Firma Siemens wurde ein Plan ausgearbeitet, der mehr als 50% der Wärmeabnehmer mit dem Aktivrohrsystem erreicht und nur rund 32 Milliarden € zu heutigen Preisen kostet. Oberstes Ziel bleibt mit den Energiespeichern Reserven zu schaffen, wenn die regenerativen Energiequellen witterungsbedingt nicht liefern können. Es entsteht mit den Speicherstationen ein hocheffizientes Energieversorgungssystem für Strom und Wärme, welches in den Ballungszentren seine betriebs- und volkswirtschaftlich höchste Wirksamkeit erreicht.

### Patentansprüche

1. Einrichtung als Energiespeicher, die mehrere dezentrale Speicherstationen aufweist, die in Verbraucherschwerpunkten der Städte angeordnet sind, und als virtuelles Kraftwerk zusammengeschaltet sind,

wobei die Speicherstationen jeweils eine Brennstoffzelle und zwei unabhängige Energieträger aufweisen,

wobei der H<sub>2</sub>-Zulauf der unterschiedlichen Energieträger mittels Ventile so verschaltet ist, dass in der Brennstoffzelle beim Umschalten auf einen anderen Energieträger keine Betriebsunterbrechung entsteht, und

wobei die Speicherstationen zu einem elektrischen Netzverbund und einem hydraulischen Wärmenetz zusammengeschaltet sind,

wobei das hydraulische Wärmenetz aus einem Einstrangrohr im Nebenschluss mit stark fallender Belastungskennlinie gebildet ist, und wobei eine Speicherstation als Stromnetzeinspeisepunkt und Wärmenetzeinspeisepunkt von der Brennstoffzelle ausgebildet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Energieträger Erdgas, Carbazol und Methanol sind.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speicherstation einen Elektrolyseur zur Hydrierung von Carbazol aufweist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung mehrere dezentrale Speicherstationen gleicher Erzeugerleistung und Speicherkapazität aufweist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung mehrere dezentrale Speicherstationen unterschiedlicher Erzeugerleistung und unterschiedlicher Speicherkapazität aufweist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speicherstation einen Wärmespeicher aufweist, durch den eine Phasenverschiebung zwischen Strom- und Wärmeproduktion zum Zwecke der optimalen Stromspeicherung erreicht ist.

7. Verfahren zum Betrieb einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speicherstation kurzfristig wirksam im Rahmen der Nennleistung elektrisch positive Regelleistung als auch negative Regelleistung zur Netzstabilität bereitgestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch ein Last- und Leistungsmanagement eine hohe Reservespeicherkapazität in Abstimmung mit der Wetterprognose gesteuert wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

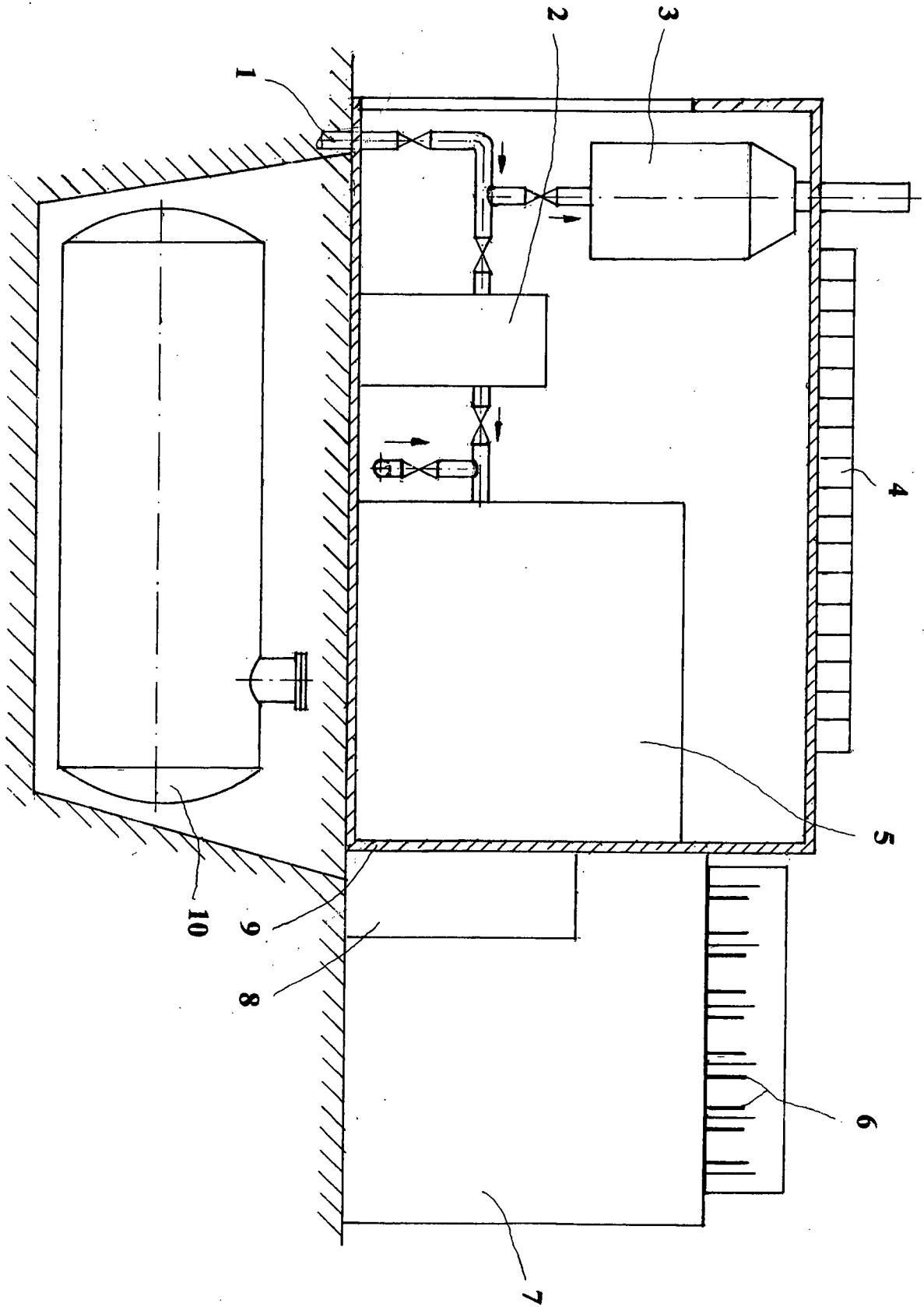


Fig. 1

Fig. 2

