

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50869/2023 (51) Int. Cl.: **C25B 9/60** (2021.01)
(22) Anmeldetag: 30.10.2023 **C25B 9/67** (2021.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2025 **C25B 1/02** (2006.01)
C25B 1/14 (2006.01)
C25B 15/021 (2021.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 218059231 U
WO 2021203665 A1
EP 3348320 A1
CN 116752165 A
CN 218880067 U

(71) Patentanmelder:
Andritz AG
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Rechberger Andreas
6300 Zug (CH)
Karner Wilhelm Dr.
3041 Asperhofen (AT)

(74) Vertreter:
Puchberger & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) **Kühlsystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff**

(57) Kühlsystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff, wobei die Elektrolysevorrichtung zumindest einen Elektrolysestack (1) und zumindest eine Anlagekomponente aufweist, wobei das Kühlsystem zumindest zwei voneinander getrennte Kühlmittelkreisläufe (2, 2') aufweist, wobei ein erster Kühlmittelkreislauf (2) nur für die Kühlung des Elektrolysestacks (1) der Elektrolysevorrichtung ausgebildet ist, und ein zweiter Kühlmittelkreislauf (2') nur für die Kühlung der Anlagekomponente der Elektrolysevorrichtung vorgesehen ist, und wobei sich die Temperatur des Kühlmittels im ersten Kühlmittelkreislauf (2) von der Temperatur des Kühlmittels im zweiten Kühlmittelkreislauf (2') unterscheidet.

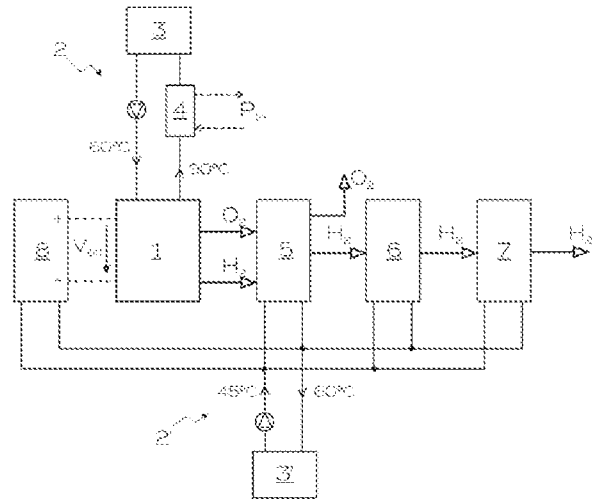


Fig. 1

Zusammenfassung

Kühlsystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff, wobei die Elektrolysevorrichtung zumindest einen Elektrolysestack (1) und zumindest eine Anlagekomponente aufweist, wobei das Kühlsystem zumindest zwei voneinander getrennte Kühlmittelkreisläufe (2, 2') aufweist, wobei ein erster Kühlmittelkreislauf (2) nur für die Kühlung des Elektrolysestacks (1) der Elektrolysevorrichtung ausgebildet ist, und ein zweiter Kühlmittelkreislauf (2') nur für die Kühlung der Anlagekomponente der Elektrolysevorrichtung vorgesehen ist, und wobei sich die Temperatur des Kühlmittels im ersten Kühlmittelkreislauf (2) von der Temperatur des Kühlmittels im zweiten Kühlmittelkreislauf (2') unterscheidet.

Fig. 1

Kühlsystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff

Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff.

Aus dem Stand der Technik sind Elektrolysevorrichtungen, sogenannte Elektrolyseure, zur elektrochemischen Erzeugung von Wasserstoff bekannt. Derartige Elektrolysevorrichtungen basieren in der Regel auf der alkalischen Elektrolyse (AEL) oder der Protonen-Exchange-Membran Elektrolyse (PEM). Elektrolyseure umfassen in der Regel einen Elektrolyse-Stack mit mehreren hintereinandergeschalteten Elektrolysezellen, die mit einer Zellspannung im Bereich von 1,5V – 2.5V Gleichspannung beaufschlagt werden und jeweils einen Anodenraum, einen Kathodenraum und eine ionendurchlässige Trennschicht aufweisen.

Bei der alkalischen Wasserstoff-Elektrolyse wird eine konzentrierte, etwa 30%-ige Kalilauge durch den Anodenbereich und durch den Kathodenbereich der Elektrolysezelle geleitet. Die Produktgase werden in einem Gasabscheider von der Kalilauge getrennt. Die Betriebstemperatur der Elektrolysezelle liegt bei etwa 70°C bis etwa 95°C. Der Betriebsdruck kann von Atmosphärendruck bis zu 40 bar reichen.

Bei der Protonen-Exchange-Membran Wasserstoff-Elektrolyse wird dem Anodenbereich der Elektrolysezelle reines Wasser zugeführt. An der Anode entsteht Sauerstoff, der gemeinsam mit dem Wasser aus dem Stack geleitet und in einem Abscheidegefäß vom Wasser getrennt. An der Kathode entsteht Wasserstoff und wird ebenfalls aus dem Stack abgeleitet. Die Betriebstemperatur liegt meist bei etwa 70°C bis etwa 80 °C. Der Betriebsdruck kann von Atmosphärendruck bis zu 40 bar reichen.

Ein Elektrolyseur kann vorzugsweise einen Elektrolyse-Stack mit mehreren, vorzugsweise 100 bis 200 oder darüber, seriell angeordneten Elektrolysezellen aufweisen. Je nach Ausbildung der einzelnen Elektrolysezellen sowie des gesamten Stacks weist ein typischer Elektrolyseur zur Erzeugung von Wasserstoff einen Wirkungsgrad von 70% bis 80% auf, wobei eine hohe Abwärme entsteht, die durch geeignete Kühlvorrichtung aus dem System entfernt werden muss. Bei industriellen Anlagen, die für eine Leistung im Bereich von über 10 MW bis mehrere 100 MW ausgelegt sind, erfordert die Kühlung der Anlagen einen beträchtlichen technischen und finanziellen Aufwand.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Aufwand für die Kühlung industrieller Elektrolysevorrichtungen zur Erzeugung von Wasserstoff zu reduzieren und ein Kühlsystem bereitzustellen, das einen reduzierten technischen und finanziellen Aufwand für die Kühlung industrieller Wasserstoff-Elektrolyseure ermöglicht.

Diese und andere Aufgaben werden erfindungsgemäß mit einem Kühlsystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Kühlsystem ist für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff ausgebildet, wobei die Elektrolysevorrichtung einen oder mehrere Elektrolysestacks und zumindest eine Anlagekomponente aufweist. Insbesondere kann die Elektrolysevorrichtung eine Vielzahl von unterschiedlichen Anlagekomponenten aufweisen, die vom Kühlsystem gekühlt werden.

Der Elektrolysestack kann eine Vielzahl einzelner Elektrolysezellen aufweisen, die zur alkalischen Wasserstoffelektrolyse ausgebildet sind und eine elektrische Anode, eine elektrische Kathode und eine im Wesentlichen ionendurchlässige und elektrisch isolierende Trennschicht umfassen. Die alkalische Wasserstoffelektrolyse kann hierbei die Elektrolyse mittels wässriger Kaliumhydroxidlösung (KOH) oder wässriger Natriumhydroxidlösung (NaOH) als Medium umfassen. Durch Anlegen einer elektrischen Gleichspannung V_{DC} zwischen Anode und Kathode werden in der Elektrolysezelle die Produktgase H_2 und O_2 erzeugt.

Als Anlagekomponente kann zumindest ein Gasabscheider zur Abscheidung und Kühlung, zumindest ein Gasreiniger zur Reinigung, und/oder zumindest ein Gasverdichter zur Kompression des Produktgases vorgesehen sein. Ferner kann als Anlagekomponente zumindest eine elektrische Spannungsversorgung, insbesondere ein elektrischer Gleichrichter zur Bereitstellung der zur Elektrolyse erforderlichen Gleichspannung V_{DC} vorgesehen sein.

Diese Anlagekomponenten zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Anteil an den thermischen Verlusten der Elektrolysevorrichtung in der Regel geringer ist als der Anteil des Elektrolysestacks an den thermischen Verlusten der Elektrolysevorrichtung, also der Abwärme. Mit anderen Worten: der Elektrolysestack erzeugt im Vergleich zu den Anlagekomponenten den überwiegenden Anteil an thermischen Verlusten.

Beispielsweise erzeugt ein Elektrolysestack bis zu 80% der Abwärme einer Elektrolysevorrichtung, während die Anlagekomponenten lediglich 20% dazu beitragen. Gleichzeitig sind die Anlagekomponenten in der Regel dazu ausgelegt, auf einer niedrigeren Arbeitstemperatur betrieben zu werden, als der Elektrolysestack. Beispielsweise können Gasabscheider und Gasreiniger vorzugsweise auf einer Temperatur von kleiner 45°C betrieben werden, während ein alkalischer Elektrolysestack vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 80°C betrieben wird.

Erfindungsgemäß weist das Kühlsystem **zumindest zwei voneinander getrennte Kühlmittelkreisläufe** auf, wobei ein erster Kühlmittelkreislauf nur für die Kühlung des Elektrolysestacks ausgebildet ist, und ein zweiter Kühlmittelkreislauf nur für die Kühlung der einen oder mehreren Anlagekomponenten der Elektrolysevorrichtung vorgesehen ist, und wobei sich die Temperatur des Kühlmittels im ersten Kühlmittelkreislauf von der Temperatur des Kühlmittels im zweiten Kühlmittelkreislauf unterscheidet.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Temperatur des Kühlmittels im Vorlauf des ersten Kühlmittelkreislaufs höher ist die Temperatur des Kühlmittels im Vorlauf des zweiten Kühlmittelkreislaufs.

Durch die Trennung der Kühlmittelkreisläufe wird erreicht, dass die im Elektrolysestack erzeugte Wärme bei einem höheren Temperaturniveau abgeführt wird, als die in den Anlagekomponenten erzeugte Wärme. Erfindungsgemäß kann zu diesem Zweck vorgesehen sein, dass der erste Kühlmittelkreislauf bei einer Vorlauftemperatur im Bereich von etwa 50°C bis etwa 80°C, vorzugsweise etwa 60°C betrieben wird. Hingegen kann der zweite Kühlmittelkreislauf bei einer Vorlauftemperatur im Bereich von etwa 30°C bis etwa 50°C, vorzugsweise etwa 45°C betrieben werden.

Durch diese Aufteilung in einen ersten Kühlmittelkreislauf für den Elektrolysestack mit hoher Vorlauftemperatur, der aber den größten Anteil an der Kühlleistung erbringt, und einen zweiten Kühlmittelkreislauf für die Anlagekomponenten mit niedriger Vorlauftemperatur, der im Wesentlichen nur dort eingesetzt wird, wo niedrige Temperaturen tatsächlich erforderlich sind, ergibt sich eine besonders effiziente Kühlanlage mit einem Minimum an erforderlicher Kühlleistung und Kühlfläche.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass das Kühlsystem drei oder mehr unterschiedliche Kühlmittelkreisläufe umfasst, die mit unterschiedlichen Vorlauftemperaturen betrieben werden, und zur Kühlung unterschiedlicher Anlagekomponenten ausgebildet sind. Beispielsweise kann ein erster Kühlmittelkreislauf zur Kühlung des Elektrolysestacks auf eine Temperatur von etwa 60°C, ein zweiter Kühlmittelkreislauf zur Kühlung der Produktgas-Nachbehandlung auf etwa 45°C und ein dritter Kühlmittelkreislauf zur Kühlung der elektrischen Komponenten auf etwa 30°C ausgebildet sein. Auch eine noch feinere Unterteilung der Temperaturniveaus des Kühlsystems kann erfindungsgemäß vorgesehen sein.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Kühlmittelkreisläufe jeweils mit einem separaten Trockenkühlersystem verbunden sind. Die Verwendung von Trockenkühlern erlaubt die effiziente Wärmeabfuhr sowohl in heißen, als auch in kalten Klimazonen. Ferner wird durch den Einsatz von Trockenkühlern ein hoher Wasserbedarf vermieden und es fällt kein Abwasser an.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass als Kühlmittel der Kühlmittelkreisläufe ein Gemisch aus Wasser und Glykol vorgesehen ist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass in einem der Kühlmittelkreisläufe, vorzugsweise im ersten Kühlmittelkreislauf mit hoher Vorlauftemperatur, ein Wärmetauscher zur Auskopplung thermischer Energie vorgesehen ist. Der Wärmetauscher kann insbesondere zur Auskopplung thermischer Energie auf einem Temperaturniveau von über 70°C ausgebildet sein. Die erzeugte Abwärme kann beispielsweise in einem Fernwärmenetz benutzt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine **Elektrolysevorrichtung** zur Erzeugung von Wasserstoff, umfassend zumindest einen Elektrolysestack und zumindest eine weitere Anlagekomponente sowie ein erfindungsgemäßes Kühlsystem zur unterschiedlichen Kühlung des Elektrolysestacks und der Anlagekomponente.

Die Erfindung betrifft ferner die **Verwendung** eines erfindungsgemäßen Kühlsystems zur Kühlung einer Elektrolysevorrichtung mit einem Elektrolysestack und zumindest einer Anlagekomponente.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen, den Zeichnungen und der nachfolgenden Figurenbeschreiben.

Die Erfindung wird nun an Hand eines nicht-ausschließlichen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Figur 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlsystems.

In **Fig. 1** ist ein erfindungsgemäßes Kühlsystem an einer Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff angeordnet. Die Elektrolysevorrichtung umfasst einen Elektrolysestack 1, der eine Vielzahl hintereinander geschalteter einzelner alkalischer Elektrolysezellen aufweist. Ferner umfasst die Elektrolysevorrichtung 1 mehrere Anlagekomponenten. In diesem Ausführungsbeispiel sind als Anlagekomponenten ein elektrischer Gleichrichter 8 zur Erzeugung der nötigen Gleichspannung V_{DC} , ein Gasabscheider 5 zur Abscheidung und Kühlung der erzeugten Produktgase H_2 und O_2 , ein Gasreiniger 6 sowie ein Gasverdichter 7 vorgesehen.

In anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung können weitere Elektrolysestacks 1 und weitere Anlagekomponenten vorgesehen sein.

Es ist ein Kühlsystem vorgesehen, das zwei voneinander getrennte Kühlmittelkreisläufe 2, 2' aufweist. Ein erster Kühlmittelkreislauf 2 ist ausschließlich für die Kühlung des Elektrolysestacks 1 und der darin enthaltenen Elektrolysezellen ausgebildet. Ein zweiter Kühlmittelkreislauf 2' ist ausschließlich für die Kühlung der Anlagekomponenten der Elektrolysevorrichtung vorgesehen. Konkret kühlt der zweite Kühlmittelkreislauf 2' in diesem Ausführungsbeispiel sowohl den Gleichrichter 8, als auch den Gasabscheider 5, den Gasreiniger 6, und den Gasverdichter 7.

Die Temperatur des Kühlmittels im ersten Kühlmittelkreislauf 2 unterscheidet sich von der Temperatur des Kühlmittels im zweiten Kühlmittelkreislauf 2'. Konkret beträgt die Temperatur des Kühlmittels im Vorlauf des ersten Kühlmittelkreislaufs 2 etwa 60°C, hingegen beträgt die Temperatur des Kühlmittels im Vorlauf des zweiten Kühlmittelkreislaufs 2' etwa 45°C.

Die Kühlmittelkreisläufe 2, 2' sind jeweils mit einem separaten Trockenkühlersystem 3, 3' verbunden. Die Trockenkühlersysteme 3, 3' können mit Lamellentauschern und Ventilatoren ausgestattet sein, um die Abwärme an die Umgebung abzuführen und das Kühlmittel zu kühlen.

In den Kühlmittelkreisläufen 2, 2' sind Pumpen angeordnet, um das Kühlmittel durch die Kühlleitungen zu pumpen. Als Kühlmittel wird ein Gemisch aus Wasser und Glykol verwendet. Im ersten Kühlmittelkreislauf 2 ist ferner ein Wärmetauscher 4 zur Auskopplung thermischer Leistung P_{th} vorgesehen. Diese kann beispielsweise zum Betrieb eines Fernwärmenetzes verwendet werden.

Die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Elektrolysevorrichtung ist als industrielle Großanlage konzipiert und hat eine Leistung von etwa 100 MW, wobei die Kühlleistung etwa 18 MW bis etwa 26 MW beträgt. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf das hier beschriebene Ausführungsbeispiel, sondern umfasst sämtliche Vorrichtungen und Verfahren im Rahmen der nachfolgenden Patentansprüche.

Patentansprüche

1. Kühltssystem für eine Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff, wobei die Elektrolysevorrichtung zumindest einen Elektrolysestack (1) und zumindest eine Anlagekomponente aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Kühltssystem zumindest zwei voneinander getrennte Kühlmittelkreisläufe (2, 2') aufweist,
 - wobei ein erster Kühlmittelkreislauf (2) nur für die Kühlung des Elektrolysestacks (1) der Elektrolysevorrichtung ausgebildet ist, und
 - ein zweiter Kühlmittelkreislauf (2') nur für die Kühlung der Anlagekomponente der Elektrolysevorrichtung vorgesehen ist, und wobei
 - sich die Temperatur des Kühlmittels im ersten Kühlmittelkreislauf (2) von der Temperatur des Kühlmittels im zweiten Kühlmittelkreislauf (2') unterscheidet.
2. Kühltssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kühlmittelkreislauf (2) bei einer Vorlauftemperatur im Bereich von etwa 50°C bis etwa 80°C, vorzugsweise etwa 60°C betrieben wird.
3. Kühltssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kühlmittelkreislauf (2') bei einer Vorlauftemperatur im Bereich von etwa 30°C bis etwa 50°C, vorzugsweise etwa 45°C betrieben wird.
4. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass drei oder mehr Kühlmittelkreisläufe (2, 2') vorgesehen sind, die mit unterschiedlichen Vorlauftemperaturen betrieben werden, und zur Kühlung unterschiedlicher Anlagekomponenten ausgebildet sind.
5. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelkreisläufe (2, 2') jeweils mit einem separaten Trockenkühlersystem (3, 3') verbunden sind.

6. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel der Kühlmittelkreisläufe (2, 2') ein Gemisch aus Wasser und Glykol vorgesehen ist.
7. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in einem der Kühlmittelkreisläufe (2, 2'), vorzugsweise im ersten Kühlmittelkreislauf (2), ein Wärmetauscher (4) zur Auskopplung thermischer Energie vorgesehen ist.
8. Kühltssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (4) zur Auskopplung thermischer Energie auf einem Temperaturniveau von über 70°C ausgebildet ist.
9. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagekomponente zumindest einen Gasabscheider (5) zur Abscheidung und Kühlung des Produktgases umfasst.
10. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagekomponente zumindest einen Gasreiniger (6) zur Reinigung des Produktgases umfasst.
11. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagekomponente zumindest einen Gasverdichter (7) zur Kompression des Produktgases umfasst.
12. Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagekomponente zumindest eine elektrische Spannungsversorgung, insbesondere einen elektrischen Gleichrichter (8) zur Bereitstellung der zur Elektrolyse erforderlichen Gleichspannung umfasst.
13. Elektrolysevorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff, umfassend zumindest einen Elektrolysestack (1) und zumindest eine weitere Anlagekomponente, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühltssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12 vorgesehen ist.

14. Verwendung eines Kühlsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Kühlung einer Elektrolysevorrichtung.

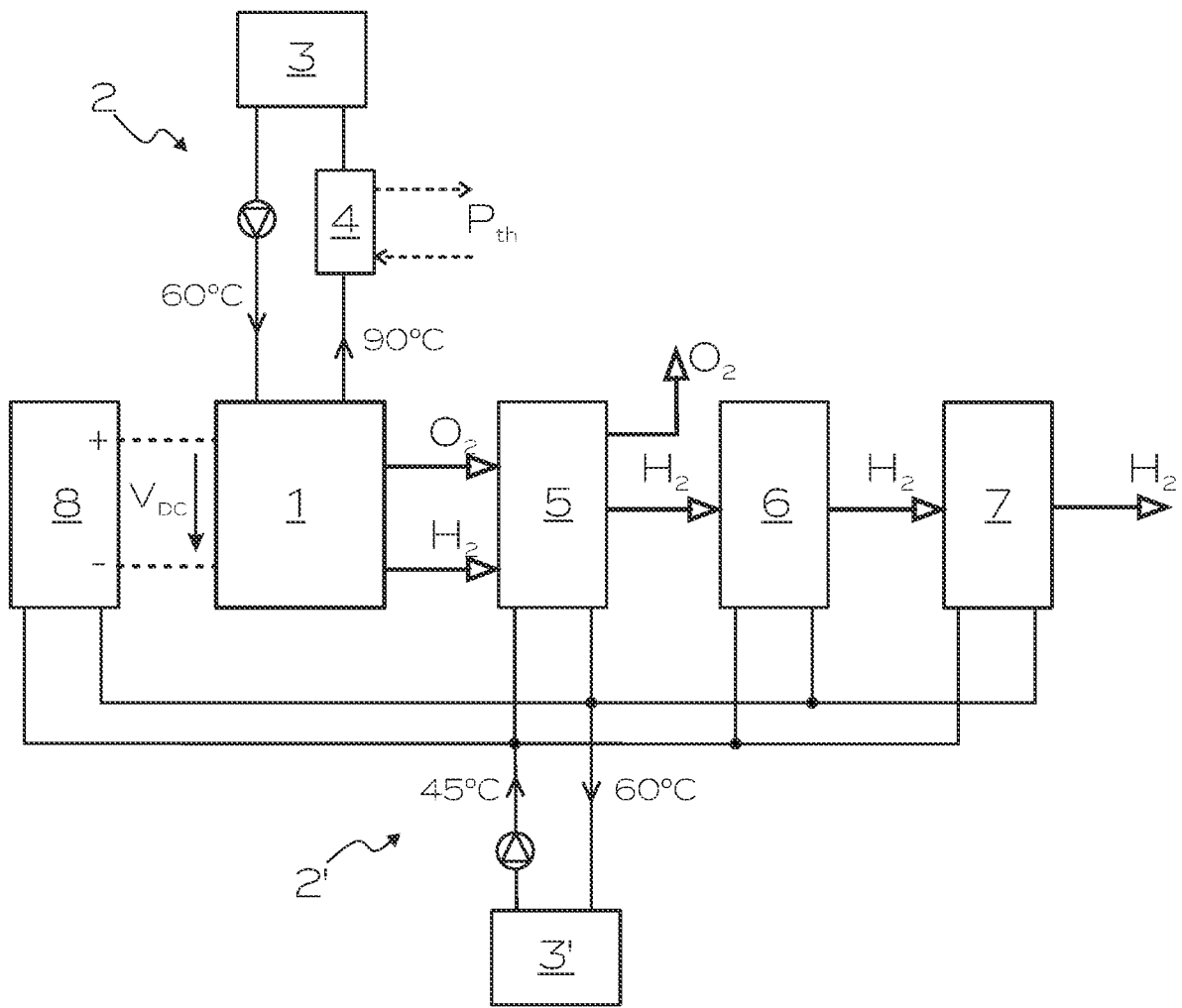


Fig. 1

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: C25B 9/60 (2021.01); C25B 9/67 (2021.01); C25B 1/02 (2006.01); C25B 1/14 (2006.01); C25B 15/021 (2021.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: C25B 9/60 (2021.01); C25B 9/67 (2021.01); C25B 1/02 (2021.01); C25B 1/14 (2021.01); C25B 15/021 (2021.01)		
Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation): C25B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; ESPACENET; PATDEW; PATENW		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30.10.2023 eingereichten Ansprüchen 1 - 14 erstellt.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	CN 218059231 U (TECHNICAL INST PHYSICS & CHEMISTRY CAS) 16. Dezember 2022 (16.12.2022) (übersetzt) [online] [abgerufen am 21.02.2024]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTCEU / EPO insbesondere Figur 1, Absätze [0007], [0008], [0015], [0020], [0033], [0040] und [0052], Ansprüche 1 und 4-6	1, 4, 7, 9-14
Y	gesamtes Dokument	2, 3, 8
Y	WO 2021203665 A1 (HUANENG CLEAN ENERGY RES INST [CN]) 14. Oktober 2021 (14.10.2021) insbesondere Figur 1; Absätze [0002], [0018] und [0037]; Anspruch 8	2, 3, 8
A	EP 3348320 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18. Juli 2018 (18.07.2018) gesamtes Dokument	1 - 14
A	CN 116752165 A (GUANGDONG XINWEN ENERGY CONTROL TECH RESEARCH CO LTD) 15. September 2023 (15.09.2023) (übersetzt) [online] [abgerufen am 22.02.2024]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTCEA / EPO gesamtes Dokument	1 - 14
A	CN 218880067 U (TIMES QINGYUAN SHENZHEN TECH CO LTD) 18. April 2023 (18.04.2023) (übersetzt) [online] [abgerufen am 22.02.2024]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTCEU / EPO gesamtes Dokument	1 - 14
Datum der Beendigung der Recherche: 22.02.2024		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): FELDBAUMER Christoph
*) Kategorien der angeführten Dokumente:		
X	Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y	Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.