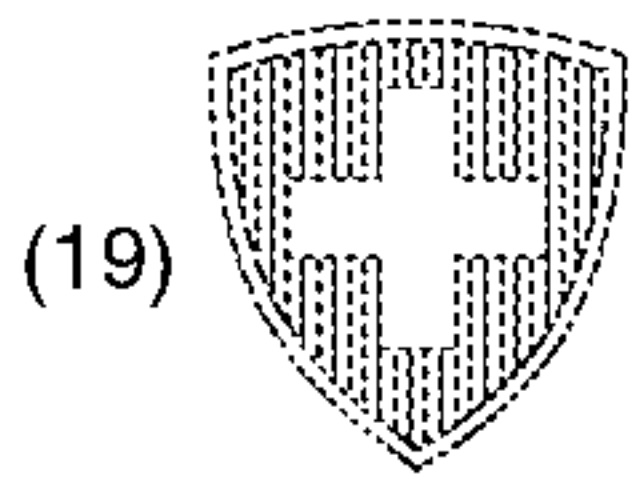




SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **712 294 B1**

(51) Int. Cl.: **F24D 10/00** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00406/16

(22) Anmeldedatum: 24.03.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.09.2017

(24) Patent erteilt: 15.05.2020

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2020

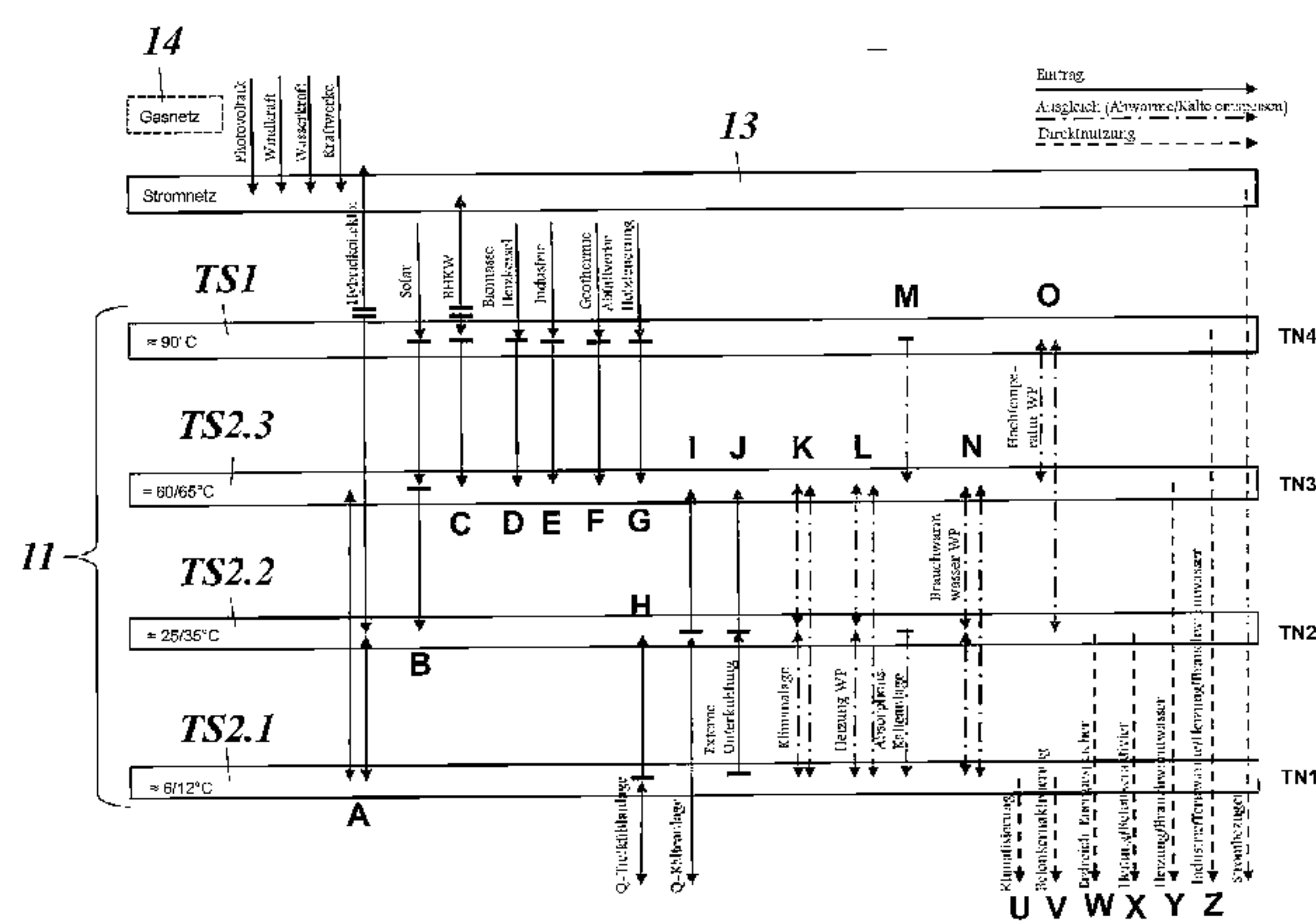
(73) Inhaber:
Remo Meister, Seestrasse 318
3658 Merligen / Sigriswil (CH)

(72) Erfinder:
Remo Meister, 3658 Merligen / Sigriswil (CH)

(74) Vertreter:
RENTSCH PARTNER AG, Bellerivestrasse 203 Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) **Thermisches Energieverbundsystem.**

(57) Bei einem thermische Energieverbundsystem, welches ein thermisches Energieverbundnetz (11) umfasst, an welches mehrere Teilnehmer angeschlossen sind und thermische Energie in das Energieverbundnetz (11) einspeisen und/oder aus dem Energieverbundnetz (11) beziehen können, wobei das Energieverbundnetz (11) eine erste Temperaturschiene (TS1) umfasst, auf welcher ein erstes Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten ersten Temperaturniveau (TN4) durch das Energieverbundnetz (11) strömen kann, wird eine verbesserte Effizienz dadurch erreicht, dass innerhalb des Energieverbundnetzes (11) wenigstens eine zweite Temperaturschiene (TS2.1-TS2.3) vorhanden ist, auf welcher ein zweites Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten zweiten Temperaturniveau (TN1-TN3) durch das Energieverbundnetz (11) strömen kann, welches zweite Temperaturniveau (TN1-TN3) sich von dem ersten Temperaturniveau (TN4) unterscheidet.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der thermischen Energieverbundsysteme. Sie betrifft ein Energieverbundsystem gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Generell besteht gegenwärtig die folgende Situation:

Mittels elektrischer Energie (Strom) wird thermische Energie erzeugt. Insbesondere bei Kälte- und Klimaanlage und Wärmepumpen wird diese Energie benötigt, um die in den Anlagen eingesetzten Verdichter zu betreiben und so zu heizen, kühlen und klimatisieren.

[0003] Leider wird jedoch in der Mehrheit der Fälle entweder lediglich die „kalte“ Energieseite (Klima-/Kälteanlagen) oder die „warme“ Energieseite (Wärmepumpen) genutzt. Das zweite Produkt (warm oder kalt), welches bei so einem Prozess entsteht, wird mehr oder weniger nutzlos abgeführt (Luft, Erdsonden, etc.).

[0004] Die erzeugte Effizienz wird bei Kälte- und Klimaanlage wie folgt bestimmt: Erzeugte thermische Energie (kalt) dividiert durch die dafür aufgewendete elektrische Energie. Dieser Quotient wird als COP bezeichnet (Coefficient Of Performance).

[0005] Bei Wärmepumpen ergibt sich ein entsprechender Quotient COP aus der erzeugten thermischen Energie (warm) dividiert durch die dafür aufgewendete elektrische Energie.

[0006] Würden beide thermischen Seiten (kalt und warm) genutzt, stiege der COP beträchtlich.

[0007] Würden die zugehörigen thermischen Prozesse zusätzlich mit optimierten Temperaturhüben kombiniert, ergäben sich zusätzlich weitere beträchtliche Optimierungspotentiale. Über das Zusammenfügen möglichst vieler, unterschiedlicher thermischer Prozesse ergäbe sich insgesamt dann ein bis anhin nicht erkanntes, beträchtliches Optimierungs- und Energiesparpotential.

[0008] Hinzu kommt, dass Klimaanlage nur im Sommer und während weniger Stunden auf Vollast laufen. Dasselbe gilt für Wärmepumpen im Winter. Es steht also sehr viel installierte Anlagentechnik ungenutzt herum. Die Investitionen in diese (heutigen) Anlagen amortisieren sich so nur schlecht.

[0009] Der Stand der Technik widmet diesem Problem praktisch keine Aufmerksamkeit.

[0010] Aus der Druckschrift DE 10 2010 004 365 A1 ist ein Nah/Fernwärmenetz-System bekannt, mit dem die dynamischen Möglichkeiten (mehrere Temperaturniveaus und Effizienzsteigerungen) von 3- oder 4-Leitungs-Systemen mit einem simplen 2-Leitungs-System, ohne zusätzliches Kommunikationsnetz, erreicht werden. Die zentrale Idee dabei ist, das Energieträgermedium Wasser selbst auch als Informationsträger zu benutzen und entsprechend das Temperaturniveau und die Energieflussrichtung dynamisch zu regeln. Je geringer die Vorlauftemperatur ist, umso geringer sind auch die Wärmeverluste und umso höher sind solare Erträge. Für die Warmwasserbereitung und für Radiatorenheizkörper sind in der Regel ca. 60°C-80°C notwendig; für eine Fußboden- oder Wandheizung sind dagegen nur Temperaturen von ca. 35°C nötig. Die bisherige Methode, die hohen Temperaturen einfach herunterzumischen, ist eine Energieverschwendung und Reduzierung solarer Erträge. Bei der offenbarten Lösung regelt die Zentrale die VL-Temperatur auf ca. 35°C und fragt aber die Einzelhausregler regelmäßig, ob ein höheres Wärme- und Temperaturniveau erforderlich ist. Melden Häuser einen höheren Bedarf an Wärme oder Temperaturniveau, erhöht die Zentrale kurzfristig VL-Temperatur und Durchfluss solange, bis der Bedarf gedeckt ist, und reduziert danach wieder auf die Standard VL-Temperatur von ca. 35°C.

[0011] Die Druckschrift WO 8301824 A1 bezieht sich auf ein Rohrleitungssystem, insbesondere Mehrkanalrohrleitungssystem zum Transport von mindestens einem flüssigen und/oder gasförmigen Medium bzw. Suspensionen, beispielsweise Fernheizleitung, Kühlmittleitung, Erdöl- bzw. Erdgasleitung usw., mit einem, vorzugsweise aus Faser- bzw. Asbestzement, Kunstharzbeton, Kunststoff oder dgl. bestehenden Außenrohr, und mit mindestens einem, vorzugsweise gleichfalls aus Faser bzw. Asbestzement, Kunstharzbeton, Kunststoff oder dgl. bestehenden Innenrohr, in dem ein, vorzugsweise aus Metall oder Kunststoff bestehendes Mediumrohr mittels Gleitstücken, insbesondere in axialer Richtung, verschiebbar gelagert ist, wobei der Zwischenraum zwischen Innenrohr und Mediumrohr als Luftspalt ausgebildet ist. Durch eine spezielle Auslegung der Rohre können in einem Mantelrohr sowohl Vorlauf- als auch Rücklaufleitungen für ein oder mehrere Temperaturbereiche geführt werden, was zu einer besonders raschen und rationellen Verlegungsmethode führt. Wenn die Rohre für Fernheizsysteme angewendet werden, kann die Rohranordnung insbesondere sowohl zum Transport „kalter Fernwärme“, geothermischer Wässer, Heizwassersysteme bis 90°C, Heizwasser-Systeme bis 130°C, und Heizwasser-Systeme bis 170°C verwendet werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0012] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Energieverbundsystem anzugeben, welches bei verringerten Investitions-, Unterhalts- und Energiekosten auf der Grundlage vorhandener Systeme eine verbesserte Energieeffizienz und Effektivität ermöglicht.

[0013] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Die Erfindung geht aus von einem thermischen Energieverbundsystem, welches ein thermisches Energieverbundnetz umfasst, an welches mehrere Teilnehmer angeschlossen sind und thermische Energie in das Energieverbundnetz einspeisen und/oder aus dem Energieverbundnetz beziehen, wobei das Energieverbundnetz eine erste Temperaturschiene umfasst, auf welcher ein erstes Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten ersten Temperaturniveau durch das Energieverbundnetz strömt.

[0015] Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Energieverbundnetzes wenigstens eine zweite Temperaturschiene vorgesehen ist, auf welcher ein zweites Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten zweiten Temperaturniveau durch das Energieverbundnetz strömt, welches zweite Temperaturniveau sich von dem ersten Temperaturniveau unterscheidet.

[0016] Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Wärmeträgermedium gleich sind.

[0017] Insbesondere kann das erste und zweite Wärmeträgermedium überwiegend aus Wasser bestehen. Überwiegend bedeutet dabei, dass dem Wasser gewollt (Frostschutzmittel, Rostinhibitor etc.) oder ungewollt (Verunreinigungen etc.) beigemischt sein können. Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Temperaturniveau kleiner ist als das erste Temperaturniveau. Hierdurch ergeben sich für die verschiedenen Teilnehmer sinnvolle Abstufungen für den Energieaustausch.

[0018] Eine wieder andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Energieverbundnetz mehrere zweite Temperaturschienen umfasst, deren Temperaturniveaus sich untereinander unterscheiden und kleiner sind als das erste Temperaturniveau. Hierdurch wird die Anpassungsfähigkeit zwischen Netz und Teilnehmer weiter verbessert.

[0019] Insbesondere können wenigstens drei zweite Temperaturschienen mit zugehörigen Temperaturniveaus vorhanden sein.

[0020] Besonders günstig ist die Situation, wenn das erste Temperaturniveau bei ungefähr 90°C liegt, und die zweiten Temperaturniveaus zwischen 6°C und 12°C, zwischen 25°C und 35°C und zwischen 60° und 65°C liegen.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass dem Energieverbundnetz zusätzlich ein Stromnetz parallelgeschaltet ist. Hierdurch kann eine noch grössere Flexibilität des Gesamtsystems erreicht werden.

[0022] Gemäss einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird für eine der zweiten Temperaturschienen, insbesondere die Temperaturschiene mit dem Temperaturniveau zwischen 25°C und 35°C, ein bestehendes Gasnetz genutzt. Dadurch können einerseits Investitionskosten gespart und andererseits ein thermischer mit einem chemischen Energietransport kombiniert werden.

[0023] Es ist im Rahmen der Erfindung aber auch denkbar, dass für wenigstens eine der Temperaturschienen CO₂ als Trägermedium verwendet wird.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0024] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 in stark schematisierter Form die Grundform eines Energieverbundsystems; und

Fig. 2 in stark schematisierter Form die Struktur eines Energieverbundnetzes nach der Erfindung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0025] Das hier vorgestellte neue Energiekonzept ist relativ einfach und basiert auf den heute bekannten Nah- und Fernwärmeverbundnetzen.

[0026] Wie bei den Wärmeverbundnetzen sollen neu thermische Energien auf verschiedenen Temperaturniveaus bzw. Temperaturschienen (siehe die Temperaturniveaus TN1 bis TN4 in der beigelegten Fig. 2) zu den Bezügern (Verbrauchern) geführt werden.

[0027] Nahwärmeverbund und Fernleitungen haben oft ein Temperaturniveau (TN4) von ca. 90°C (120°C), um Warmwasser oder Heizungstemperaturen auf einem tieferen Temperaturniveau (TN3) von 60°C anzubieten. Mit diesem hohen Temperaturniveau können relativ grosse Energiemengen in relativ kleinen Leitungsquerschnitten transportiert werden. Vom Standpunkt der Exergie aus betrachtet, als dem Teil der Gesamtenergie eines Systems, der Arbeit verrichten kann,

sind solche Systeme aber nicht in jedem Fall exergetisch sinnvoll (wenn z.B. eine 1000°C heisse Flamme 30°C Heizwassertemperatur erzeugt).

[0028] Derartig hohe Temperaturen werden oft über Verbrennungsprozesse hergestellt (Holz-, Gas-, Oel-, Biomasse-, Abfallverbrennung oder Industrieprozesse, etc.).

[0029] In Fig. 1 ist in stark schematisierter Form die Grundform eines Energieverbundsystems 10 wiedergegeben, welches ein Energieverbundnetz 11 und eine Mehrzahl von daran angeschlossenen Teilnehmern 12a bis 12i umfasst. Die Teilnehmer 12a bis 12i können einerseits Energielieferanten sein, die thermische Energie in das Netz einspeisen, wie z.B. Blockheizkraftwerke, Solarkollektoren, Heizkessel etc. Die Teilnehmer können aber auch Verbraucher sein, die thermische Energie aus dem Netz beziehen. Denkbar sind aber auch Teilnehmer, die je nach Situation oder Bedarf Energie in das Netz einspeisen oder aus dem Netz beziehen.

[0030] Das Energieverbundnetz 11 ist im Beispiel der Fig. 1 als geschlossenes ringförmiges Netz gezeichnet. Es kann aber genauso gut auch andere, z.B. sternförmige, maschenartige oder lineare, Strukturen aufweisen.

[0031] Fig. 2 zeigt in stark schematisierter Form die Struktur eines Energieverbundnetzes 11 innerhalb eines Ausführungsbeispiels eines Energieverbundsystems 10 nach der Erfindung.

[0032] Ausgangspunkt ist eine erste Temperaturschiene TS1 mit einem ersten Temperaturniveau TN4 von etwa 90°C.

[0033] Zu dieser ersten Temperaturschiene TS1 werden nun weitere (parallele) Temperaturschienen TS2.1, TS2.2 und TS2.3 hinzugefügt, denen vom ersten Temperaturniveau TN4 und auch untereinander abweichende Temperaturniveaus TN2.1, TN2.2 und TN2.3 zugeordnet sind. Das Temperaturniveau TN2.1 liegt dabei im Bereich zwischen 6°C und 12°C. Das Temperaturniveau TN2.2 liegt zwischen 25°C und 35°C, und das Temperaturniveau TN2.3 liegt zwischen 60°C und 65°C.

[0034] Diese vier Temperaturniveaus TN1 und TN2.1, TN2.2, TN2.3 und ihre Verknüpfungen durch die Teilnehmer sind in der beigefügten Fig. 2 dargestellt. Zusätzlich sind auch ein paralleles Stromnetz 13 und ein Gasnetz 14 eingezeichnet bzw. angedeutet. Zwischen den verschiedenen Temperaturschienen T1, T2.1-T2.3 finden Energieaustauschprozesse statt. Zugleich kann in die Temperaturschienen T1, T2.1-T2.3 von aussen Energie hineingegeben, bzw. aus den Temperaturschienen T1, T2.1-T2.3 herausgezogen werden.

[0035] Die durchgezogenen Pfeile beziehen sich dabei auf den Eintrag von Energie ins Netz. Die strichpunktierten Pfeile kennzeichnen Ausgleichsprozesse, während die gestrichelten Pfeile eine Direktnutzung von Energie aus dem Netz deutlich machen:

- 90°C (TN1) Eingespeist wird Energie aus Solaranlagen, Blockheizkraftwerken (BHKW), aus Biomasse oder Industrieprozessen und Hochtemperatur-Wärmepumpen (B, C, D, E, F, G, O in Fig. 2). Entnommen wird Energie für Industrieprozesse, Fernwärme, Heizung oder Brauchwarmwasser (Z in Fig. 2);
- 60°C/65°C (TN2.3) Eingespeist wird Energie aus Solaranlagen, Abwärme, Wärmepumpen, Kälte-, Klimaanlage, etc. (A, B, C, D, E, F, G, I, J, K, L, N in Fig. 2). Entnommen wird Energie für Warmwasser und Hochtemperaturheizungen und als Quelle für Hochtemperatur-Wärmepumpen (O, Y in Fig. 2);
- 25°C/35°C (TN2.2) Eingespeist wird Energie aus Hybridkollektoren, Solaranlagen, Abwärme-, Kälteanlagen, etc. (A, B, H, I, J, K, L, M in Fig. 2). Entnommen wird Energie für Niedertemperaturheizungen, Betonkernaktivierung und als Wärmequelle für (Brauchwasser-)Wärmepumpen (N, O, X in Fig. 2);
- 6°C/12°C (TN2.1) Eingespeist wird Kälte aus Klimaanlage, Wärmepumpen, Kälteanlagen und anderen kalten Quellen (Erdregister)(K, L, M, N in Fig. 2). Entnommen wird Kälte für Klimatisierung, Betonkernaktivierungen, Kondensation von Tiefkühlanlagen, Hybrid PV-Anlagen, etc. (A, H, U, V in Fig. 2).

[0036] Statt dass die thermische Energie nur zu Heizzwecken auf verhältnismässig hohem Temperaturniveau verwendet wird (L und M in der Figur), soll neu zusätzlich auch thermische Energie auf tieferem Temperaturniveau angeboten werden, welche zum Kühlen, Klimatisieren und für Niedrigtemperaturheizsysteme oder Betonkernaktivierungen verwendet werden kann (D, E, F, I und K in der Fig. 2).

[0037] Bei diesen Bezügen, welche die thermischen Energien aus den jeweiligen Temperaturniveaus nicht direkt nützen können, da ihre Anforderungen andere Temperaturniveaus verlangen, sollen vor Ort die jeweiligen Bedürfnisse über (optimierte) Anlagen erfüllt werden (Niedrigtemperaturhübe).

[0038] Die „Abwärme/Kälte“ aus sämtlichen Gewerbe- und Industrieprozessen soll, wenn diese nicht direkt genutzt werden kann, in die jeweiligen Temperaturschienen eingespeist werden.

[0039] Neu werden also in den bestehenden Gräben der Fernwärme (oder in den neu zu erstellenden Gräben) mehrere Leitungen mit grösserem Durchmesser als bisher geführt.

[0040] Diese Leitungen werden so dimensioniert, dass entsprechende Energiemengen mittels kleiner Temperaturdifferenzen ΔT energie günstig im Netz transportiert werden können. Durch das grosse Leitungsvolumen entsteht zugleich ein Energiespeicher.

[0041] Wie bei den Photovoltaikanlagen werden dann neu Bezüger je nach Situation auch zu Anbietern von Energie (elektrischem Strom).

[0042] Auch kann es, wie bei Photovoltaikanlagen üblich, dabei durchaus sinnvoll sein, die Energie zuerst soweit wie möglich vor Ort zu verwenden und nur die Überschüsse nach „Aussen“ abzugeben bzw. das Fehlende von „Aussen“ zu beziehen.

[0043] Es gibt dann also Teilnehmer, die nur thermische Energie aus dem Netz beziehen oder nur thermische Energie an das Netz abgeben, und es gibt Teilnehmer, die beziehen und abgeben, und dies bei unterschiedlichen Temperaturniveaus.

[0044] Bei möglichst vielen Teilnehmern mit unterschiedlichen Prozessen gibt es dann eine ausgleichende hohe Gleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage und es muss im Idealfall nur wenig Ausgleichsenergie bereitgestellt werden (Nachheizen, Nachkühlen, Temperaturhaltung).

[0045] Bestehende Infrastruktur (Klimaanlagen, Wärmepumpen, etc.) kann an solche Systeme angepasst und weiter verwendet werden. Bei Neuinvestitionen können die Anlagen auf die thermischen Verhältnisse optimiert angeboten werden (z.B. durch Einsatz von Modulen).

[0046] Private Teilnehmer können auch nur in den Ausgleich der Temperaturschienen investieren und thermische Energie anbieten und verkaufen.

[0047] Weiterhin ist es denkbar, z.B. für die Temperaturschiene TS2.2 mit dem Temperaturniveau TN2 zwischen 25°C und 35°C bestehende Gasnetze (Erdgasnetze) 14 zu nutzen.

[0048] Auch ist es denkbar, für bestimmte Temperaturschienen (insbesondere mit niedrigem Temperaturniveau) anstelle von Wasser CO₂ als Trägermedium zu verwenden. Das CO₂ würde für dieselbe Übertragungsleistung bedeutend kleinere Rohrdurchmesser erfordern und die Energieübertragung könnte bei derselben Temperatur (Verdampfungstemperatur) stattfinden. Man käme dann mit einem flüssigen oder teilverdampften CO₂ zu den Übergabestationen und verdampfte durch die Wärmezufuhr etwas mehr CO₂ so dass sich der Verdampfungsanteil etwas erhöht. Andere Übertragungsstationen würden dann durch Wärmeentzug das CO₂ wieder verflüssigen. Der Druckbereich der CO₂-Leitungen läge unter 80 bar (<30°C, <74 bar) welcher in etwa der Druckbereich für Gasleitungen ist.

[0049] CO₂ hätte den Vorteil der Unbrennbarkeit. Erdgas hätte den Vorteil, dass bestehende Gasnetze und die zum Teil vorhandenen Hausanschlüsse genutzt werden könnten. Dort müsste einfach eine Retourleitung vorgesehen werden, sodass ein Teil des Gases zirkuliert und ein Teil des Gases verbraucht wird.

[0050] Die Vorteile des neuen Energiekonzeptes sind:

- Hohe Sicherheit und Verfügbarkeit
- Hohe Energieeffizienz und Effektivität
- Hohe Gleichzeitigkeit bei vielen Teilnehmern
- Lange Laufzeiten der installierten Infrastruktur und deshalb weniger Infrastruktur nötig
- Speicherung der thermischen Energie zentral (in den Leitungssystemen) und nicht mehr dezentral bei jedem Teilnehmer
- Platzersparnisse durch Wegfall der Speicher und bedeutend kleinere Anlagen, um den abweichenden Temperaturbedarf zu erfüllen
- Keine Rückkühler und somit auch keine Lärmemissionen
- Hohe Leistungssteigerung durch Free Cooling
- Abwärme verschiedenster Temperaturniveaus aus Prozessen wird genutzt
- Verringerte Investitions-, Unterhalts- und Energiekosten der Teilnehmer
- Ausgleichsmanagement für elektrische Energie realisierbar (smart grid)
- Einbindung von Erdregistern (Knappheit von Feldern für Erdregister besteht zum Teil schon)
- Kombinierbar mit anderen thermischen Quellen wie thermischen Solaranlagen, Fluss-, See-, Grund- und Abwasser, etc. sowie mit Geothermie

- Kombinierbar mit Latentspeichern
- Langfristige Investition in Infrastruktur (Übertragungsnetze) mit guter Rendite, da mehr Energie welche effizienter und effektiver erzeugt wurde, verkauft werden kann (Warm, Kalt, Strom)
- Mehr Liquidität bei den Teilnehmern, da die Investition vor Ort kleiner ausfällt
- Mehr freier Platz bei den Teilnehmern, da kleinere Installationen nötig sind
- Höhere Lebensdauer der Infrastruktur
- Weniger Materialeinsatz
- Kleinere Anschlussleistungen (elektrisch) bei den Teilnehmern
- Einfachere Anlagen
- Weniger Unterhalt
- Weniger Energiebedarf

Bezugszeichenliste

[0051]

10	Energieverbundsystem (thermisch)
11	Energieverbundnetz (thermisch)
12a-i	Teilnehmer
TS1	Temperaturschiene
TS2.1-TS2.3	Temperaturschiene
TN1-TN4	Temperaturniveau
13	Stromnetz
14	Gasnetz

Patentansprüche

1. Thermisches Energieverbundsystem (10), welches ein thermisches Energieverbundnetz (11) umfasst, an welches mehrere Teilnehmer (12a-12i) angeschlossen sind und thermische Energie in das Energieverbundnetz (11) einspeisen und/oder aus dem Energieverbundnetz (11) beziehen können, wobei das Energieverbundnetz (11) eine erste Temperaturschiene (TS1) umfasst, auf welcher ein erstes Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten ersten Temperaturniveau (TN4) durch das Energieverbundnetz (11) strömen kann, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Energieverbundnetzes (11) wenigstens eine zweite Temperaturschiene (TS2.1-TS2.3) vorhanden ist, auf welcher ein zweites Wärmeträgermedium auf einem vorbestimmten zweiten Temperaturniveau (TN1-TN3) durch das Energieverbundnetz (11) strömen kann, welches zweite Temperaturniveau (TN1-TN3) sich von dem ersten Temperaturniveau (TN4) unterscheidet.
2. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Wärmeträgermedium gleich sind.
3. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Wärmeträgermedium überwiegend aus Wasser besteht.
4. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Temperaturniveau (TN1-TN3) kleiner ist als das erste Temperaturniveau (TN4).
5. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Energieverbundnetz (11) mehrere zweite Temperaturschienen (TS2.1-TS2.3) umfasst, deren Temperaturniveaus (TN1-TN3) sich untereinander unterscheiden und kleiner sind als das erste Temperaturniveau (TN4).
6. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens drei zweite Temperaturschienen (TS2.1-TS2.3) mit zugehörigen Temperaturniveaus (TN1-TN3) vorhanden sind.
7. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Temperaturniveau (TN4) bei ungefähr 90°C liegt, und dass die zweiten Temperaturniveaus (TN1-TN3) zwischen 6°C und 12°C (TN1), zwischen 25°C und 35°C (TN2) und zwischen 60° und 65°C (TN3) liegen.
8. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Energieverbundnetz 11 zusätzlich ein Stromnetz 13 parallelgeschaltet ist.

9. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für eine der zweiten Temperaturschienen (TS2.1-TS2.3), insbesondere die Temperaturschiene (TS2.2) mit dem Temperaturniveau (TN2) zwischen 25°C und 35°C, ein bestehendes Gasnetz (14) nutzbar ist.
10. Thermisches Energieverbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für wenigstens eine der Temperaturschienen (TS1; TS2.1-TS2.3) CO₂ als Trägermedium verwendet werden kann.

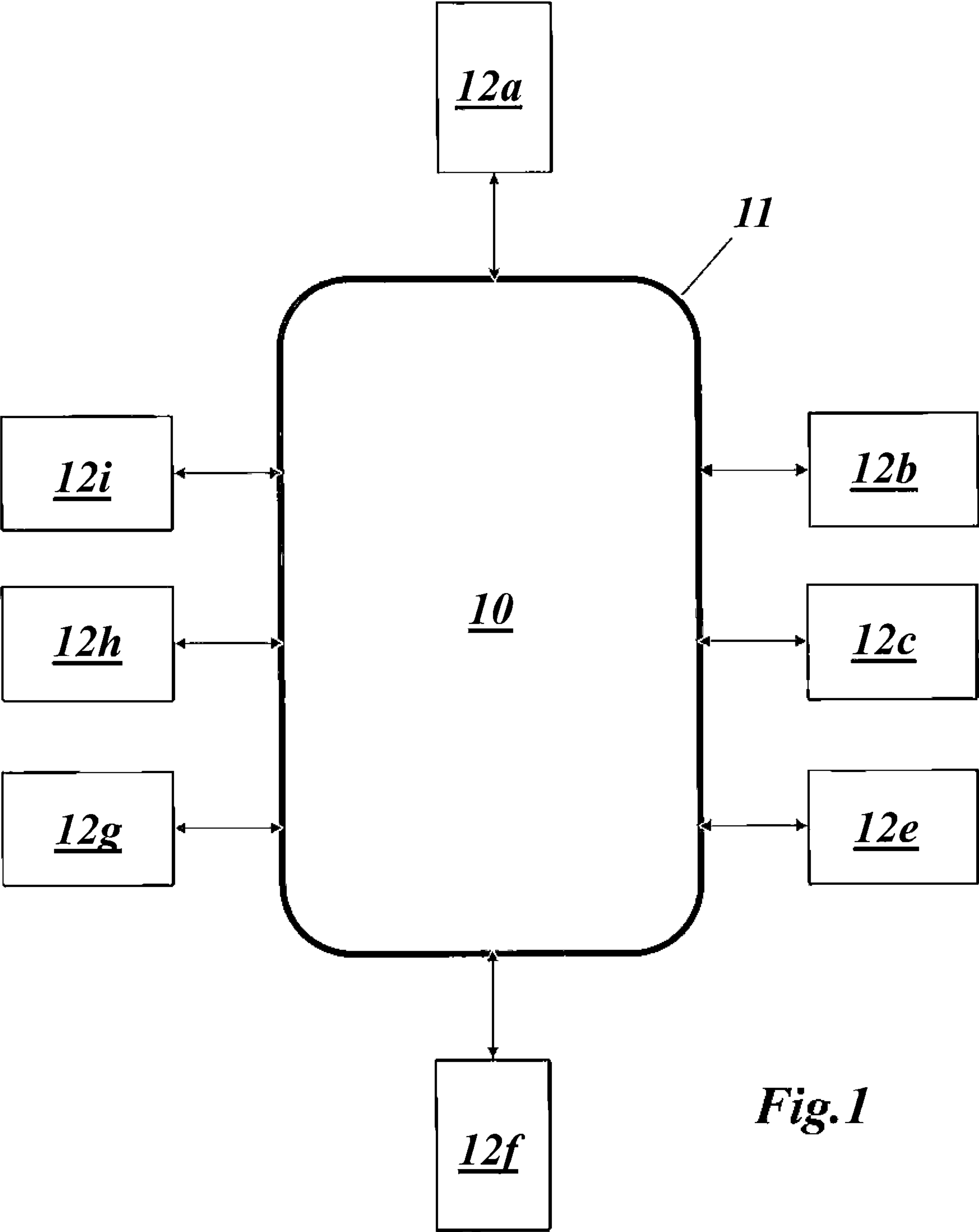


Fig.1

