



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336971

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

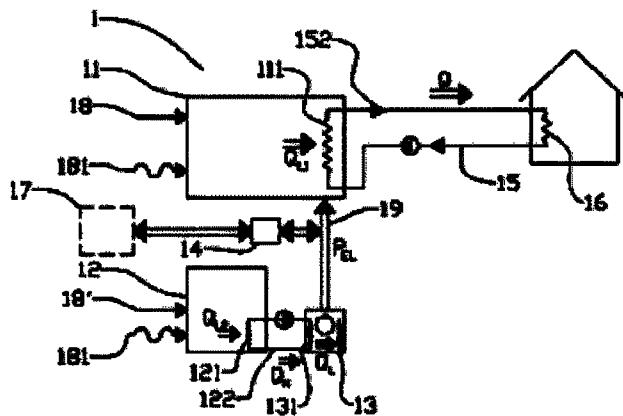
F24D 12/02 (2006.01)
F24D 10/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120412	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.04.04	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2012.04.04	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgi	2013.10.07		
(45)	Meddelt	2015.12.07		
(73)	Innehaver	Viking Heat Engines AS, Postboks 22, 4661 KRISTIANSAND S, Norge		
(72)	Oppfinner	Harald Nes Rislå, Parkveien 7, 4790 LILLESAND, Norge Trond Aas Bjerkan, Gamle Tregdevei 7, 4516 MANDAL, Norge Kjetil Sørvig, Berhusveien 85B, 4635 KRISTIANSAND S, Norge Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge		
(74)	Fullmektig			

(54)	Benevnelse	Kraftvarmeverk for et fjern- eller nærvarmeanlegg samt framgangsmåte ved drift av et kraftvarmeverk
(56)	Anførte publikasjoner	US 20090320503 A1 EP 0952406 A2 US 20090189456 A1 US 20110025055 A1 GB 2387641 A
(57)	Sammendrag	

Det beskrives et kraftvarmeverk (1) hvor minst ei primærvarmekilde (11) står termisk forbundet med et varmedistribusjonsnett (15) for varmeenergi (Q) via én eller flere primærvarmevekslere (111), og hvor minst ei sekundærvarmekilde (12) står termisk forbundet med én eller flere energiomformere (13) innrettet til ved tilførsel av en varmeenergimengde (QH) fra den minst ene sekundærvarmekilden (12) å generere en mengde elektrisk energi (PEL) for et internt el-distribusjonsnett (19) i kraftvarmeverket (1). Det beskrives også en framgangsmåte ved drift av et kraftvarmeverk (1).



KRAFTVARMEVERK FOR ET FJERN- ELLER NÆRVARMEANLEGG SAMT FRAMGANGSMÅTE VED DRIFT AV ET KRAFTVARMEVERK

Det beskrives et kraftvarmeverk for et fjern- eller nærvarmeanlegg hvor ei primærvarmekilde står termisk forbundet med et varmedistribusjonsnett for varmeenergi ved en temperatur på inntil 120 °C via én eller flere primærvarmevekslere. Det beskrives også en framgangsmåte for drift av kraftvarmeverk for et fjern- eller nærvarmeanlegg.

Moderne fjernvarmesentraler benytter i stor grad biomasse som energikilde, idet biomassen brennes og den frigjorte energien benyttes til oppvarming av vann til en passende temperatur. For å unngå å komme inn under for eksempel offentlige krav til dampkjeler eller lignende, opereres slike fjernvarmeanlegg som regel med en temperatur ikke høyere enn 120 °C og et arbeidstrykk på inntil 2 bar. På tross av sin til dels store energiproduksjon, kan anlegg ikke drives som selvstendige enheter, idet de må ha elektrisk energi fra et eksternt distribusjonsnett til drift av pumper etc.

US2009320503A1 som vurderes å være nærmeste kjent teknikk, beskriver et varmekraftverk hvor en forbrenningsmotor driver en elektrisk generator, og hvor restvarme fra avgassene fra motoren anvendes til oppvarming av en varmebærende væske som anvendes til generell oppvarming via varmeterinaler. En gassfyrt forbruksvarmer er inkludert i varmekraftverket. Når det er behov for varmeenergi, startes forbrenningsmotoren. Den produserte elektriske energien distribueres inn på et eksternt nett som supplement til elektrisk energi tilført fra andre kilder. Publikasjonen omtaler ikke et fjern- eller nærvarmeanlegg, dvs. et anlegg for distribusjon av varme til en hel bydel eller et større bolig- eller industrikompleks, men et anlegg som dekker et lokalt behov, typisk en boligs behov for oppvarmingsenergi og varmt forbruksvann ved forbrenning av gass, og hvor elektrisk energi som tilveiebringes som et "biproduct" av behovet for varmeenergi til en varmekrets, sendes inn på et distribusjonsnett for elektrisk energi. Det gis ingen indikasjon i publikasjonen på at energiproduksjonen primært skal sikre selvstendighet og uavhengighet for varmekraftverket når det gjelder

elektrisk energi.

EP0952406A2 beskriver et kombinert kraftverk hvor en strømgenerator drives av en intern forbrenningsmotor, og hvor avgasser fra forbrenningsmotoren forvarmer luften til en primærvarmekilde.

- 5 US2009189456A1 beskriver et system og en metode for koordinert styring av et produksjons- og fordelingsanlegg for elektrisk energi.

US2011025055A1 beskriver et kombinert husholdningskraftverk som omfatter et par Stirling-motorer montert slik at vibrasjonene fra den ene i det vesentlige motvirker vibrasjonene fra den andre. Minst én brenner varmer hodene på motorene. En hjelpebrenner gir ekstra varme. En varmeveksler gjenvinner varme fra avgassene fra brenneren og hjelpebrenneren og gir en varmeeffekt. En elektrisk utgang er tilgjengelig fra en vekselstrømsgenerator for hver motor.

- 10 15 GB2387641A beskriver et kombinert varmekraftverk med en vifte, en motor, en elektrisk generator, en varmegjenvinningsenhet og en kjele. Motoren kan være en stem-pelmotor, en Winkel- eller Stirling-motor eller en gassturbin. Kjelen er styrt for å produsere oppvarmet vann etter behov ved å motta vann fra varmegjenvinningsenheten. Spillvarme og avgasser fra brenneren føres til en platevarmeveksler for ytterligere å øke produksjonen av varmt vann.

- 20 Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe til veie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

- 25 Oppfinnelsen tilveiebringer et sammensatt kraftvarmeverk som i tillegg til å produsere varme ved relativt lav temperatur (inntil 120 °C), er selvforsynt med elektrisk energi og eventuelt også kan levere et overskudd av elektrisk energi til et eksternt el-distribusjonsnett. Dette oppnås ved at det sammensatte kraftvarmeverket omfatter en primærvarmekilde hvor forbrenning av brensel, typisk ved brenning av biomasse, sørger for at et primært varmedistribusjonsfluid oppnår en foreskrevet temperatur, typisk inntil 120 °C, for sirkulasjon i et varmedistribusjonsnett, også kalt fjernvarmedistribusjonsnett, og hvor det i tillegg til primærvarmekilden er anordnet en sekundærvarmekilde hvor forbrenning av brensel, typisk samme type brensel som i primærvarmekilden, sørger for at et sekundært varmedistribusjonsfluid oppvarmes til en temperatur

høyere enn det primære varmedistribusjonsfluidet, for derved å skaffe tilveie en mer høyverdig varmeenergi som anvendes til drift av en energiomformer, typisk en varmekraftmaskin som driver en elektrisk generator, eller en termoelektrisk generator som konverterer varmeenergi til elektrisk energi. Den elektriske energien brukes til drift av primærvarmekilden og eventuelt hele eller deler av varmedistribusjonsnettet. I tillegg kan overskuddsenergi overføres til et eksternt distribusjonsnett for elektrisk energi via en elektrisk grensesnittanordning, som også kan benyttes når kraftvarmeverket har underskudd på egenprodusert elektrisk energi, for eksempel i en situasjon med driftsstans for energiomformeren eller sekundærvarmekilden.

- 5 Det kan også være et formål med oppfinnelsen å utnytte restvarme fra energiomformeren, idet denne restvarmen i så stor grad som mulig overføres til det primære varmedistribusjonsfluidet som benyttes for overføring av varmeenergi fra kraftvarmeverket til forbrukere tilkoplet et tilknyttet varmedistribusjonsnett. Dette kan oppnås ved hjelp av varmeveksler(e) som overfører restvarme fra energiomformeren til det primære varmedistribusjonsfluidet ved at alt eller deler av det primære varmedistribusjonsfluidet sirkulerer gjennom en varmeveksler i energiomformeren.

Størrelsesforholdet mellom primær- og sekundærvarmekildene kan typisk ligge i området mellom 2:1 og 20:1, hvor det typisk tas sikte på å tilveiebringe ca. 5kW elektrisk energi fra energiomformeren.

- 10 Sekundærvarmekilden vil typisk levere varme i området 150-300 °C distribuert ved hjelp av oppvarmet termoolje, trykksatt vann eller lignende, som igjen sirkuleres til energiomformeren. I perioder med mindre behov for varmeenergi kan det tenkes at bare sekundærvarmekilden holdes i drift, idet overskuddsvarme (restvarme) fra energiomformeren gir tilstrekkelig energitilførsel til varmedistribusjonsnettet.
- 15 Den elektriske energien forsynt fra energiomformeren kan i enkelte tilfeller også distibueres ut på det eksterne el-distribusjonsnettet før det så ledes tilbake til det interne el-distribusjonsnettet. Dette gjøres gjerne i tilfeller hvor et målerystem bokfører energi inn versus energi ut, og dermed kan det benyttes separate målere for overvåking av energistrømmen inn og ut av systemet. Ved flere eksisterende europeiske småkraftverk fungerer det slik i dag. All produsert strøm mates med andre ord først ut på det eksterne nettet, idet forbrukt strøm i det interne nettet alltid hentes fra det eksterne nettet. I så måte kan den elektriske grensesnittanordningen være begrenset til bare å danne grensesnitt mellom energiomformeren og det eksterne el-distribusjonsnettet, idet det interne el-distribusjonsnettet da alltid vil være direkte forbundet med det eksterne el-distribusjonsnettet. Det fins også flere måter å konfigurere el-

distribusjonsflyten i og ved et kraftvarmeverk, og oppfinnelsen begrenser seg ikke til én spesifikk konfigurasjon.

Primærvarmekilden kan også omfatte varmekilder som ikke er basert på forbrenning, f.eks. ulike spillvarmekilder eller geotermiske varmekilder.

- 5 Varmevekslerfluidkretsen som er tilknyttet sekundærvarmekilden kan også være forsynt med en omløpsvarmeveksler, som ved behov kan overføre varme direkte til varmedistribusjonsnettet, f.eks. ved driftsstans av energiomformeren.

For varmetransport generelt kan det benyttes flere typer termofluider, og de mest nærliggende vil være vann, luft eller ulike industrielle varmetransmisjonsfluider slik som ulike termooljer eller silikonoljer.

Varmedistribusjonsnettet kan i en enkel utførelse bestå av et luftinntak, ei vifte, rør og varmevekslere, samt et varmluftsutløp, hvor varmluften kan benyttes til oppvarming eller eksempelvis tørking av ulike materialer, f.eks. biomasse. I et slikt tilfelle vil varmedistribusjonsnettet være et åpent system, idet termofluidet, dvs. luften, hele tiden utveksles med atmosfæren, i motsetning til lukkede systemer, slik som for eksempel ved de fleste nær-/fjernvarmeanlegg, som ofte benytter en lukket krets med vann som termofluid.

I et første aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt et kraftvarmeverk for et fjern- eller nærvarmeanlegg hvor minst ei primærvarmekilde står termisk forbundet med et varmedistribusjonsnett for distribusjon av varmeenergi ved en temperatur på inntil 120 °C via én eller flere primærvarmevekslere, kjennetegnet ved at minst ei sekundærvarmekilde står termisk forbundet med én eller flere energiomformere innrettet til ved tilførsel av en varmeenergimengde ved en temperatur på 150-300 °C fra den minst éne sekundærvarmekilden å generere en mengde elektrisk energi for et internt el-distribusjonsnett i kraftvarmeverket.

Det interne el-distribusjonsnettet og et eksternt el-distribusjonsnett kan være elektrisk innbyrdes forbundet via en elektrisk grensesnittanordning innrettet for overføring av i det minste deler av den genererte mengden elektrisk energi fra nevnte energiomformer(e) og til det eksterne el-distribusjonsnettet.

Den elektriske grensesnittanordningen kan være innrettet for overføring av en elektrisk energimengde minst tilsvarende den mengden elektrisk energi som er genererbar i nevnte energiomformer, fra det eksterne el-distribusjonsnettet og til det interne el-distribusjonsnettet.

Varmedistribusjonsnettet kan omfatte minst én tertiærvarmeveksler som er termisk forbundet med én eller flere av nevnte energiomformere og er innrettet til overføring av en mengde restvarmeenergi fra nevnte energiomformer(e).

Nevnte tertiærvarmeveksler(e) kan være anordnet oppstrøms nevnte primærvarmeveksler(e).

En luftforvarmer kan være termisk forbundet med én eller flere av nevnte energiomformere og kan være innrettet til mottak av en andel av en mengde restvarmeenergi fra nevnte energiomformer(e).

Forholdet mellom primærvarmekildens nominelle termiske effektkapasitet og sekundærvarmekildens nominelle termiske effektkapasitet kan være i området 2:1 - 20:1.

I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en framgangsmåte ved drift av et kraftvarmeverk for et fjern- eller nærvarmeanlegg, kjennetegnet ved at framgangsmåten omfatter følgende trinn:

- a) å stille til disposisjon en mengde varmeenergi ved en temperatur på inntil 120 °C for én eller flere varmeenergiforbrukere tilknyttet et varmedistribusjonsnett,
- a1) for ved termisk kontakt mellom minst ei primærvarmekilde og varmedistribusjonsnettet via én eller flere primærvarmevekslere å overføre varmeenergi fra nevnte primærvarmekilde(r) og til et termofluid i distribusjonsnettet;
- b) ved hjelp av én eller flere energiomformere å omdanne til elektrisk energi en varmeenergimengde som tilføres nevnte energiomformer(e) fra minst ei sekundærvarmekilde ved en temperatur på 150-300 °C;
- c) å overføre den elektriske energien fra nevnte energiomformer(e) og til et internt el-distribusjonsnett;
- d) ved overskudd av elektrisk energi å overføre til et eksternt el-distribusjonsnett en andel av den genererte, elektriske energien via en elektrisk grensesnittanordning; og
- e) ved underskudd av elektrisk energi å overføre fra det eksterne el-distribusjonsnettet elektrisk energi til det interne el-distribusjonsnettet via den elektriske grensesnittanordningen.

Framgangsmåten kan omfatte det ytterligere trinnet:

- a2) ved termisk kontakt mellom den minst ene sekundærvarmekilden og varmedistribusjonsnettet å tilføre en varmeenergimengde via minst én tertiærvarmeveksler i form av restvarme fra nevnte energiomformer(e)s omdannelse til elektrisk energi av varmeenergimengden tilført fra nevnte sekundærvarmekilde.

Framgangsmåten kan omfatte det ytterligere trinnet:

- e) å tilføre varmeenergimengden via nevnte tertiærvarmeveksler(e) oppstrøms nevnte primærvarmekilde(r).

Framgangsmåten kan omfatte det ytterligere trinnet:

- 5 f) ved hjelp av en luftforvarmer å tilføre varmeenergi til en lufttilførsel for nevnte primærvarmekilde(r), idet varmeenergien i det minste delvis er restvarmeenergi fra nevnte energiomformer(e).

I det etterfølgende beskrives et eksempel på en foretrukket utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

- 10 Fig. 1 viser ei prinsippskisse av et fjernvarmeanlegg ifølge kjent teknikk;
- Fig. 2 viser ei prinsippskisse av en første utførelse av et sammensatt kraftvarmeverk ifølge oppfinneren;
- fig. 3 viser ei prinsippskisse av en andre utførelse av et sammensatt kraftvarmeverk ifølge oppfinneren; og
- 15 fig. 3 viser ei prinsippskisse av en tredje utførelse av et sammensatt kraftvarmeverk ifølge oppfinneren.

Det henvises særlig til figurene 2, 3 og 4 når det gjelder beskrivelsen av et utførelses-
eksempel av den foreliggende oppfinneren. Kjent teknikk slik det framgår av figur 1
oppviser en del hovedtrekk til felles med oppfinneren, og like elementer er angitt med
20 samme henvisningstall.

Henvisningstallet 1 angir et sammensatt kraftvarmeverk ifølge oppfinneren. Ei pri-
mærvarmekilde 11 er tilknyttet et varmedistribusjonsnett 15 innrettet til å levere
varmeenergi Q hos en varmeforbruker 16. Primærvarmekilden 11 kan være en i og for
seg normalt dimensjonert kjele med nominell effekt 0,1-1 MW. Primærvarmekilden 11
kan varmes opp ved brenning av et dertil egnet, tilført brensel 18, for eksempel bio-
masse, under tilførsel av luft 181, idet en varmeenergimengde Q_{11} gjøres tilgjengelig
25 for en primærvarmeveksler 111 som utgjør en del av sirkulasjonskretsen som varme-
distribusjonsnettet 15 tildanner. Via primærvarmeveksleren 111 varmer primærvar-
mekilden 11 opp et dertil egnet første varmedistribusjonsfluid, for eksempel vann eller
30 en termoölje, som sirkulerer i varmedistribusjonsnettet 15 med en utgangstemperatur
begrenset til ca. 120 °C ved et trykk som ikke overstiger ca. 2 bar.

Ei sekundærvarmekilde 12 kan være en mindre kjele med nominell effekt på ca. 50

- kW. Sekundærvarmekilden 12 kan varmes opp ved brenning av et dertil egnet brensel 18¹, for eksempel samme type brensel som primærvarmekilden 11 anvender, under tilførsel av luft 181, idet en varmeenergimengde Q_{L2} gjøres tilgjengelig for en første sekundærvarmeveksler 121. Sekundærvarmekilden 12 varmer opp et dertil egnet andre varmedistribusjonsfluid, for eksempel vann under overtrykk eller en termoølje, som sirkulerer i en varmevekslerfluidkrets 122, til en utgangstemperatur betydelig høyere enn 120 °C, typisk 150-300 °C. En varmeenergimengde Q_H overføres til en andre sekundærvarmeveksler 131 i en energiomformer 13, typisk tildannet som en varmekraftmaskin eller en termoelektrisk generator, som ved hjelp av den tilførte varmeenergien Q_H generer elektrisk energi P_{EL} , typisk med en nominell, avlevert effekt på ca. 5 kW. Den elektriske energien P_{EL} som leveres til et internt el-distribusjonsnett 19, anvendes til drift av elektriske komponenter (ikke vist) tilknyttet primærvarmekilden 11 og eventuelle andre elektriske forbrukere i det sammensatte kraftvarmeverket 1.
- En elektrisk grensesnittanordning 14, for eksempel en inverter, er tilknyttet det interne el-distribusjonsnett 19 i det sammensatte kraftvarmeverket 1 og et eksternt el-distribusjonsnett 17 på en slik måte at et overskudd av elektrisk energi P_{EL} fra energiomformeren 13 kan tilføres el-distribusjonsnettet 17, samt et underskudd av energi P_{EL} fra energiomformeren 13 kan dekkes ved tilførsel fra el-distribusjonsnettet 17, for eksempel i en situasjon hvor driftsstans hos sekundærvarmekilden 12 eller energiomformeren 13 krever tilførsel fra eksterne el-energikilder.
- Varmedistribusjonsnettet 15 tildanner en lukket krets for sirkulasjon av det første varmedistribusjonsfluidet og overføring av en varmeenergimengde Q til én eller flere varmeenergiforbrukere 16, her vist skjematiske som én varmeenergiforbruker 16. I den viste utførelsen på figurene 3 og 4 er varmedistribusjonsnettet 15 dessuten tilknyttet en tertærvarmeveksler 151 anordnet i energiomformeren 13 og innrettet til å overføre restvarmeenergi Q_L fra energiomformeren 13 og dermed forvarme returstrømmen av det avkjølte, første varmedistribusjonsfluidet som sirkulerer i varmedistribusjonsnettet 15. Restvarmeenergien Q_L tilføres fordelaktig oppstrøms primærvarmeveksleren 111 i primærvarmekilden 11 for å kunne oppnå en lavest mulig varmesluktemperatur for energiomformeren 13 og dermed høy virkningsgrad.
- Det kan være en fordel å forvarme lufttilførselen 181 for særlig å øke primærvarmekildens 11 effektivitet. Til det formålet kan det anvendes en luftforvarmer 182 som i den viste utførelsen ifølge figur 4 får varmetilførsel fra varmedistribusjonsnettet 15 som nedstrøms tertærvarmeveksleren 151 er lagt i ei sløyfe innom luftforvarmeren

182. I en ikke vist utførelse kan luftforvarmeren 182 være tilknyttet en separat var-
medistribusjonskrets (ikke vist) som står i termisk kontakt med energiomformeren 13,
eksempelvis via tertærvarmeveksleren 151 eller en ytterligere varmeveksler (ikke
vist) anordnet i tilknytning til energiomformeren 13 for overføring av en andel av rest-
varmeenergien Q_L .

Ved lite behov for varmeenergi, for eksempel om sommeren, kan energiomformerens
13 leveranse av restvarmeenergi Q_L ifølge utførelsene vist på figurene 3 og 4 være
tilstrekkelig til å dekke etterspørsmålet etter varmeenergi Q . I en slik situasjon kan drift-
ten av primærvarmekilden 11 stanses. Ved stans i driftten av primærvarmekilden 11 vil
10 behovet for elektrisk energi P_{EL} avta, og tilgjengelig restvarmeenergi Q_L kan økes.

Størrelsesforholdet mellom primær- og sekundærvarmekildene 11, 12 er typisk 2:1 -
20:1, dvs. primærvarmekilden 11 kan være forsynt med en brenner av ordinær stør-
relse for denne typen anlegg, dvs. typisk mellom 100 og 1000 kW, mens sekundær-
varmekilden er forsynt med en relativt liten brenner, typisk på ca. 50 kW.

15 Kraftvarmeverket 1 ifølge oppfinnelsen kan anvendes til en lang rekke formål hvor det
skal distribueres varmeenergi som er generert ved forbrenning av et brensel. Typiske
anwendungsområder er anlegg for forbrenning av avfall, biomasse, regulære fjern-
varmeanlegg, tremassetørker (flis, spon og skurlasttørker) etc.

P a t e n t k r a v

1. Kraftvarmeverk (1) for et fjern- eller nærvarmeanlegg hvor minst ei primærvarmekilde (11) står termisk forbundet med et varmedistribusjonsnett (15) for distribusjon av varmeenergi (Q) ved en temperatur på inntil 120 °C via én eller flere primærvarmevekslere (111), karakterisert ved at minst ei sekundærvarmekilde (12) står termisk forbundet med én eller flere energiomformere (13) innrettet til ved tilførsel av en varmeenergimengde (Q_H) ved en temperatur på 150-300 °C fra den minst éne sekundærvarmekilden (12) å generere en mengde elektrisk energi (P_{EL}) for et internt el-distribusjonsnett (19) i kraftvarmeverket (1).
2. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 1, hvor det interne el-distribusjonsnettet (19) og et eksternt el-distribusjonsnett (17) er elektrisk innbyrdes forbundet via en elektrisk grensesnittanordning (14) innrettet for overføring av i det minste deler av den genererte mengden elektrisk energi (P_{EL}) fra nevnte energiomformer(e) (13) og til det eksterne el-distribusjonsnettet (17).
3. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 2, hvor den elektriske grensesnittanordningen (14) er innrettet for overføring av en elektrisk energimengde minst tilsvarende den mengden elektrisk energi (P_{EL}) som er genererbar i nevnte energiomformer(e) (13), fra det eksterne el-distribusjonsnettet (17) og til det interne el-distribusjonsnettet (19).
4. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 1, hvor varmedistribusjonsnettet (15) omfatter minst én tertiarvarmeveksler (151) som er termisk forbundet med (en av) nevnte energiomformer(e) (13) og er innrettet til overføring av en mengde restvarmeenergi (Q_L) fra nevnte energiomformer(e) (13).
5. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 4, hvor nevnte tertiarvarmeveksler(e) (151) er anordnet oppstrøms nevnte primærvarmeveksler(e) (111).
6. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 1, hvor en luftforvarmer (182) er termisk forbundet med én eller flere av nevnte energiomformere (13) og er innrettet til mottak av en andel av en mengde restvarmeenergi (Q_L) fra nevnte energiomformer(e) (13).
7. Kraftvarmeverk (1) ifølge krav 1, hvor forholdet mellom primærvarmekildens (11) nominelle termiske effektkapasitet (Q_{L1}) og sekundærvarmekildens (12) nominelle termiske effektkapasitet (Q_{L2}) er i området 2:1 - 20:1.

8. Framgangsmåte ved drift av et kraftvarmeverk (1) for et fjern- eller nærvarmeanlegg, karakterisert ved at framgangsmåten omfatter følgende trinn:
- å stille til disposisjon en mengde varmeenergi (Q) ved en temperatur på inntil 120 °C for én eller flere varmeenergiforbrukere (16) tilknyttet et varmedistribusjonsnett (15);
 - for ved termisk kontakt mellom minst ei primærvarmekilde (11) og varmedistribusjonsnettet (15) og via én eller flere primærvarmevekslere (111) å overføre varmeenergi fra nevnte primærvarmekilde(r) (11) og til et termofluid (152) i distribusjonsnettet (15);
 - ved hjelp av én eller flere energiomformere (13) å omdanne til elektrisk energi (P_{EL}) en varmeenergimengde (Q_H) som tilføres nevnte energiomformer(e) (13) fra minst ei sekundærvarmekilde (12) ved en temperatur på 150-300 °C;
 - å overføre den elektriske energien (P_{EL}) fra nevnte energiomformer(e) (13) og til et internt el-distribusjonsnett (19);
 - ved overskudd av elektrisk energi å overføre til et eksternt el-distribusjonsnett (17) en andel av den genererte, elektriske energien (P_{EL}) via en elektrisk grensesnittanordning (14); og
 - ved underskudd av elektrisk energi å overføre fra det eksterne el-distribusjonsnettet (17) elektrisk energi til det interne el-distribusjonsnettet (19) via den elektriske grensesnittanordningen (14).
9. Framgangsmåte i henhold til krav 8, hvor framgangsmåten omfatter det ytterligere trinnet:
- ved termisk kontakt mellom den minst én sekundærvarmekilden (12) og varmedistribusjonsnettet (15) å tilføre en varmeenergimengde via minst én tertiærvarmeveksler (151) i form av restvarmeenergi (Q_L) fra nevnte energiomformer(e)s (13) omdannelse til elektrisk energi (P_{EL}) av varmeenergimengden (Q_H) tilført fra nevnte sekundærvarmekilde (12).
10. Framgangsmåte i henhold til krav 9, hvor framgangsmåten omfatter det ytterligere trinnet:
- å tilføre varmeenergimengden via nevnte tertiærvarmeveksler(e) (151) oppstrøms nevnte primærvarmekilde(r).

11. Framgangsmåte i henhold til krav 8, hvor framgangsmåten omfatter det ytterligere trinnet:

- f) ved hjelp av en luftforvarmer (182) å tilføre varmeenergi til en lufttilførsel (181) for nevnte primærvarmekilde(r) (11), idet varmeenergien i det minste delvis er restvarmeenergi (Q_L) fra nevnte energiomformer(e) (13).

1/2

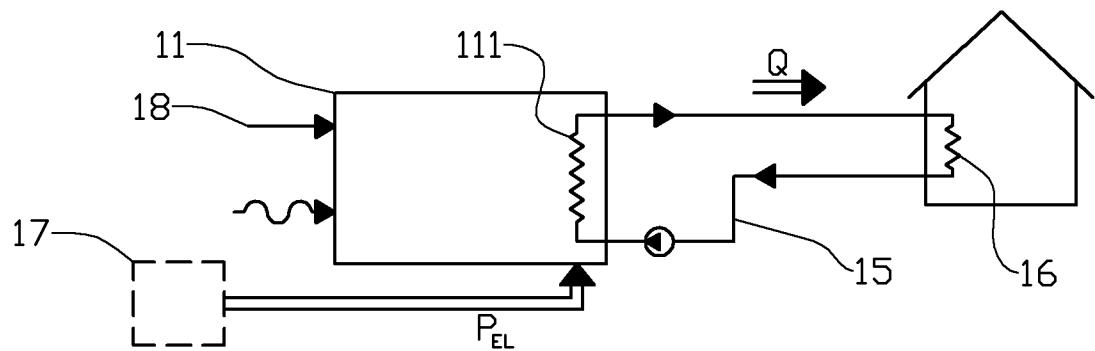


Fig. 1

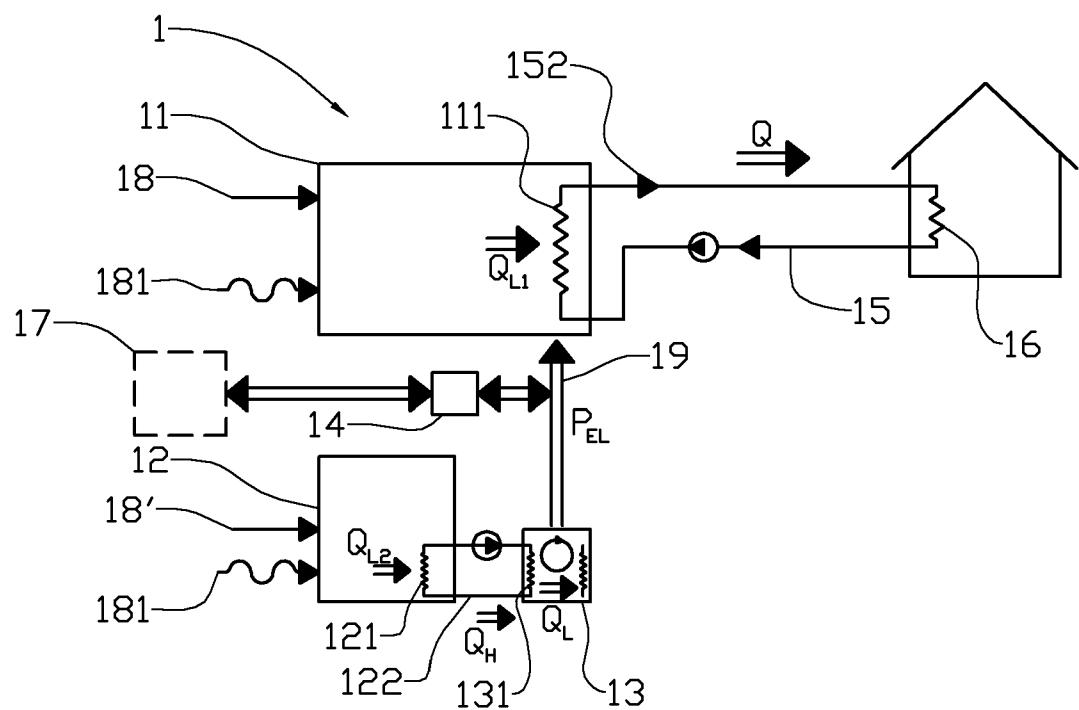


Fig. 2

2/2

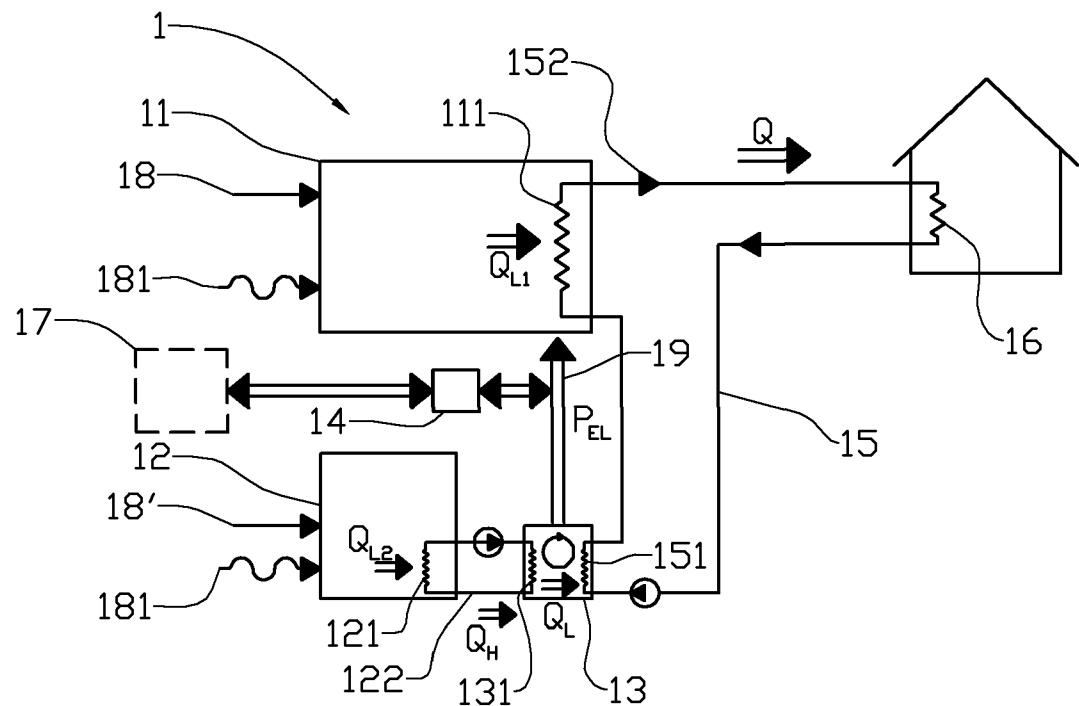


Fig. 3

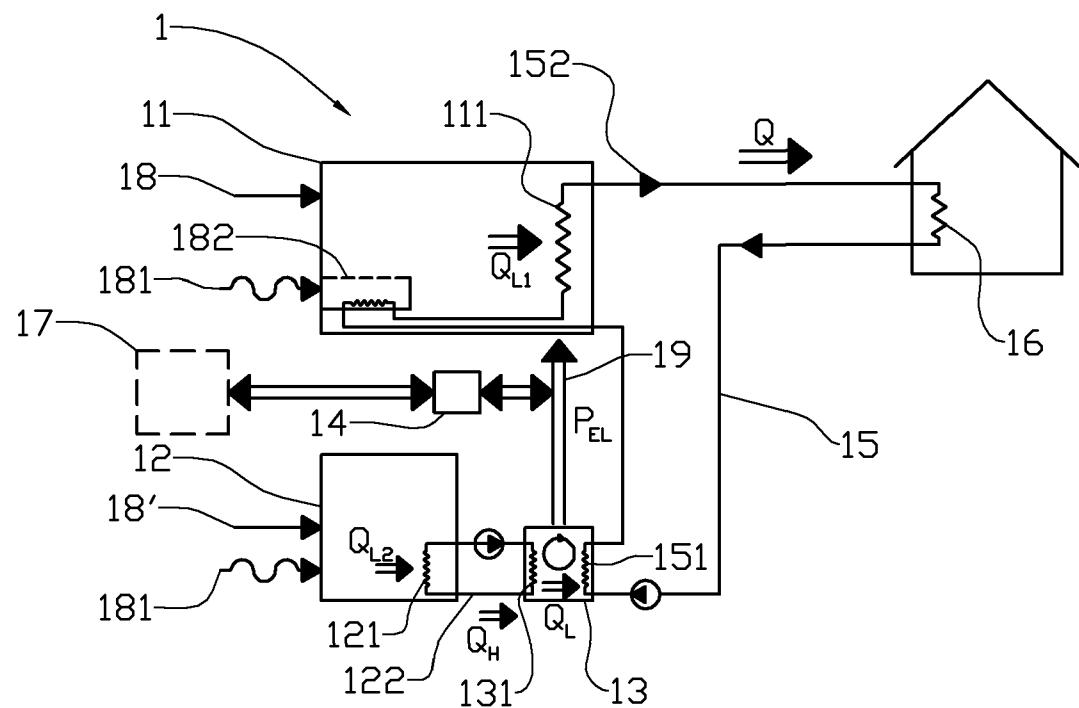


Fig. 4