

19



Octrooiraad
Nederland

11 192050

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8301617

22 Ingediend: 06.05.83

51 Int.Cl.⁶
F02D29/06, G06F19/00, G05B15/02,
G05B13/02

30 Voorrang:
07.05.82 IT 0006760082

43 Ter inzage gelegd:
01.12.83 I.E. 83/23

44 Openbaargemaakt:
02.09.96 I.E. 96/09

47 Dagtekening:
07.01.97

45 Uitgegeven:
03.03.97 I.E. 97/03

73 Octrooihouder(s):
Fiat Auto S.p.A. te Turijn, Italië (IT).

74 Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Modulaire krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte.

Modulaire krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte

De uitvinding heeft betrekking op een modulaire krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte en op een stelsel dat een groep van dergelijke modulaire krachtinstallaties
5 bevat.

In het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een modulaire krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, omvattende:

- a. een met vloeistof gekoelde verbrandingsmotor;
- b. een asynchrone elektrische machine die met de verbrandingsmotor is gekoppeld en die kan worden
10 gebruikt voor zowel het starten van de motor als het opwekken van elektrische energie;
- c. middelen voor het terugwinnen en opnieuw gebruiken van de energie die in de verbrandingsmotor en in de elektrische machine in warmte is omgezet;
- d. alarm- en signaleringsinrichtingen van een optisch of hoorbaar type;
- e. een elektronisch besturings- en beveiligingssysteem, omvattende een aantal elektrische opnemers die
15 elk reageren op een respectieve parameter die een indicatie vormt van de werktoestanden van de krachtinstallatie, een aantal bedieningsinrichtingen die door middel van bedieningssignalen op een vooraf bepaalde wijze de werking van de krachtinstallatie kunnen wijzigen en een elektronische verwerkings- en besturingseenheid die is verbonden met de opnemers, de bedieningsinrichtingen en met de signaleringsinrichtingen, waarbij de elektronische verwerkings- en besturingseenheid is ingericht voor het werken in een
20 eerste modus wanneer de krachtinstallatie alleen wordt gebruikt en om in een tweede modus te werken wanneer de krachtinstallatie op een gecoördineerde wijze te zamen met n andere krachtinstallaties wordt gebruikt, waarbij n een geheel getal is dat groter is dan of gelijk is aan 1, waarbij de verwerkings- en besturingseenheid in de eerste werkmodus de bedieningsinrichtingen bestuurt om deze op een vooraf bepaalde wijze te laten werken afhankelijk van door de opnemers geleverde informatie en de alarm- en
25 signaleringsinrichtingen activeert wanneer de opnemers abnormale werkingstoestanden of bedrijfsstoringen aangeven.

Een stelsel van het hierboven genoemde type voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, dat een aantal modulaire krachtinstallaties bevat, is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.275.311. Dit bekende stelsel is voorts voorzien van een besturings- en beveiligingssysteem dat een aantal
30 besturingsmodulen bevat, die elk zijn verbonden met een respectieve krachtinstallatie, en een met de besturingsmodulen verbonden centrale eenheid. De centrale eenheid bestuurt de werking van de afzonderlijke krachtinstallaties door middel van stuursignalen die aan de afzonderlijke besturingsmodulen worden toegevoerd, op basis van informatiesignalen die door de besturingsmodulen worden geleverd en die betrekking hebben op werktoestanden van elke afzonderlijke krachtinstallatie.

- 35 In het in het Amerikaanse octrooischrift beschreven en geïllustreerde stelsel zijn de besturingsmodulen fysisch onderscheiden en gescheiden van de krachtinstallaties of behoren daarbij. De centrale eenheid is tevens onderscheiden en gescheiden van de besturingsmodulen. Dit brengt noodzakelijkerwijze gecompliceerde en arbeidsintensieve montagehandelingen voor het gehele stelsel met zich mee, hetgeen gepaard gaat met aanzienlijke tijdsverliezen voor het uitvoeren van de verbindingen van de krachtinstallaties met hun
40 respectieve besturingsmodulen en van de verbinding van deze laatstgenoemde met elkaar en met de centrale eenheid.

- Hoewel het in het hierboven genoemde Amerikaanse octrooischrift geïllustreerde stelsel een modulaire constructie heeft, die kan worden opgebouwd door het onderling verbinden van een beperkt aantal basiseenheden (modulaire krachtinstallaties, besturingsmodulen en centrale eenheid), is het echter gewenst
45 om het aantal van deze basiseenheden zoveel mogelijk te verkleinen, teneinde te voorzien in een enkele basiseenheid die onafhankelijk kan werken of kan worden verbonden met elk gewenst aantal andere identieke eenheden om indien nodig stelsels te vormen met sterk verschillende vermogens- en prestatievoorwaarden.

- Een ander nadeel van het stelsel volgens het hierboven genoemde Amerikaanse octrooischrift is het feit
50 dat de centrale eenheid constant werkt en dit heeft een aanzienlijk overmatig werken van de ketencomponenten tot gevolg en daarom een frequent onderhoud en/of reparaties.

- De uitvinding heeft ten doel te voorzien in een krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, die alleen kan worden gebruikt, of op een gecoördineerde wijze te zamen met andere identieke krachtinstallaties om een stelsel met een hoger vermogen te vormen, zonder dat
55 verdere eenheden of besturingsmodulen behoeven te worden gebruikt of aangesloten, en die dus eenvoudiger en sneller kan worden gemonteerd.

Teneinde dit doel te bereiken voorziet de uitvinding in een modulaire krachtinstallatie van de in de aanhef

genoemde soort, die het kenmerk heeft, dat de besturings- en verwerkingseenheid voorts omvat: een met de hand te bedienen activatie-inrichting die is ingericht voor het afgeven van een vrijgeefsignaal wanneer deze wordt bediend;

- ten minste één invoer- en uitvoerpoort die via een transmissieweg met corresponderende invoer- en
 5 uitvoerpoorten van de verwerkings- en besturingseenheden van de andere krachtinstallaties kan worden verbonden;
 geheugenmiddelen voor het opslaan van elektrische signalen die een indicatie vormen van een geheel getal tussen 1 en $n+1$, dat uniek is voor de krachtinstallatie;
 signaalgeneratormiddelen die wanneer geactiveerd, aan de invoer- en uitvoerpoort gecodeerde elektrische
 10 signalen toevoert, die een indicatie vormen van een willekeurig gekozen getal tussen 1 en $n+1$;
 detectie- en vergelijkingsmiddelen die met de invoer- en uitvoerpoort en met de geheugenmiddelen zijn verbonden; waarbij de verwerkings- en besturingseenheid in de tweede werkmodus
 i. kan werken als een meestereenheid voor het op een vooraf bepaalde wijze besturen en coördineren van de werking van de besturings- en verwerkingseenheden van de n andere krachtinstallaties, wanneer de
 15 gecodeerde signalen die door de detectie- en vergelijkingsmiddelen worden ontvangen, samenvallen met de signalen die in de geheugenmiddelen zijn opgeslagen, en
 ii. kan werken als een slaafeenheid die door een andere besturings- en verwerkingseenheid van een van de n andere krachtinstallaties wordt bestuurd, wanneer de gecodeerde signalen die door de detectie- en vergelijkingsmiddelen worden ontvangen, niet samenvallen met de in de geheugenmiddelen opgeslagen
 20 signalen.

Een verdere doelstelling van de uitvinding is het voorzien in een stelsel voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, welk stelsel een aantal dergelijke krachtinstallaties bevat.

- In zulk een stelsel voeren de besturings- en verwerkingseenheden voor de afzonderlijke krachtinstallaties de zware functie van meestereenheid uit op een willekeurige wijze, waardoor de ketens van de besturings-
 25 en verwerkingseenheden minder overmatig kunnen werken en dus minder dikwijls onderhoud of reparatie behoeven.

Andere kenmerken en voordelen van de uitvinding zullen blijken uit de volgende beschrijving aan de hand van de tekeningen die slechts niet-beperkende voorbeelden illustreren. In de tekeningen toont:

- 30 figuur 1 een schema, gedeeltelijk als blokschema, dat een modulaire krachtinstallatie voorstelt, figuur 2 schematisch een stelsel dat een aantal modulaire krachtinstallaties volgens figuur 1 bevat, en figuur 3 een stroomdiagram dat de volgorde van diverse bewerkingen illustreert, die door de besturings- en verwerkingseenheid van een krachtinstallatie worden uitgevoerd gedurende een startfase.

- 35 Figuur 1 illustreert een modulaire krachtinstallatie 1 omvattende een verbrandingsmotor 2 waarvan de niet getoonde as is gekoppeld met de as 3 van een asynchrone elektrische drie-fasenmachine 4. De elektrische machine 4 kan worden gebruikt als zowel een elektromotor voor het starten van de verbrandingsmotor 2 als een generator voor het leveren van elektrische energie.

- Zoals uit figuur 2 blijkt bevat elke modulaire krachtinstallatie 1 voorts een vloeistofketen die door middel
 40 van niet getoonde warmte-uitwisselaars warmte terugwint uit het koelwater van de motor 2, de uitlaatgassen en de smeerolie van de motor zelf. Deze vloeistofketen bevat een leiding 5 waardoorheen het koelfluidum van de motor 2 circuleert.

- Figuur 2 toont een warmte-uitwisselaar 6 waardoorheen de leiding 5 verloopt. In deze warmte-uitwisselaar geeft de door de leiding 5 circulerende vloeistof warmte af aan een tweede vloeistof. Elke
 45 modulaire krachtinstallatie 1 is opgenomen in een vloeistofverwarmingsketen waardoorheen deze tweede vloeistof stroomt.

De vloeistofverwarmingsketen bevat een toevoerleiding 7 en een afvoerleiding 8, waartussen secundaire leidingen 9 zijn aangesloten om deze tweede vloeistof door een mantel 10 die de elektrische machine 4 omgeeft en door de warmte-uitwisselaar 6 te laten stromen.

- 50 Een temperatuuropnamer 11 is in dat gedeelte van de secundaire leiding 9 aangebracht, waardoorheen de vloeistof stroomt die de warmte-uitwisselaar 6 verlaat.

De elektrische machine 4 is via een drie-fasenleiding 12 verbonden met een groep elektrische belastingen 13.

- Een elektrische drie-fasentoevoerleiding 14 is met het elektrische vermogendistributienetwerk verbonden
 55 en kan worden verbonden met de groep elektrische belastingen 13.

Met 15 is een elektronische verwerkings- en besturingseenheid aangegeven, die een analoog-digitaalomzetter 17 bevat, die met een invoer- en uitvoerpoort 18 is verbonden. Een centrale verwerkings-

eenheid (CPU) 19 is verbonden met de invoer- en uitvoerpoort 18, de geheugenketens (ROM) voor vaste gegevens 22, de lees- en schrijfgeheugenketens (RAM) 23 en een tweede invoer- en uitvoerpoort 24 door middel van twee tweerichtingsinformatieleidingen die respectievelijk zijn aangegeven met 20 en 21. De verwerkings- en besturingseenheid 15 bevat voorts een detectie- en vergelijkingsschakeling 25 waarvan de werking hierna vollediger zal worden beschreven en die is verbonden met de invoer- en uitvoerpoort 24, de geheugenketens 26 en een generator 27 voor een willekeurig signaal. De detectie- en vergelijkingsschakeling 25 en de generator 27 zijn met de centrale verwerkingseenheid 19 verbonden door middel van transmissieleidingen die van de informatieleiding 21 worden afgetakt.

De verwerkings- en besturingseenheid 15 maakt deel uit van een besturings- en beveiligingsstelsel voor de krachtinstallatie en omvat voorts een aantal opnemers en bedieningsinrichtingen die hierna zullen worden beschreven.

Een scheidingsinrichting 30 is in de elektrische drie-fasenleiding 12 opgenomen en wordt bestuurd door de verwerkings- en besturingseenheid 15 om de verbinding van de elektrische machine 4 naar de groep belastingen 13 vrij te geven of te blokkeren. Een soortgelijke scheidingsinrichting 31 die op dezelfde wijze door de verwerkings- en besturingseenheid wordt bestuurd, is in de elektrische drie-fasenleiding 14 opgenomen om de verbinding van de belastingen 13 met het elektrische distributienetwerk vrij te geven of te blokkeren.

Twee spanningstransformatoren 32, 33 zijn enerzijds verbonden met de afvoerzijde van de scheidingsinrichting 30 en van de scheidingsinrichting 31 en anderzijds met de analoog-digitaalomzetter 17 om aan de verwerkings- en besturingseenheid een informatiesignaal te leveren met betrekking tot de aanwezigheid of afwezigheid van een spanning aan de afvoerzijde van de scheidingsinrichtingen.

Een stroomopnemer 34 is in de elektrische drie-fasenleiding 12 aan de toevoerzijde van de scheidingsinrichting 30 opgenomen. Deze stroomopnemer is ook verbonden met de analoog-digitaalomzetter 17 om aan de verwerkings- en besturingseenheid 15 een signaal toe te voeren, dat een indicatie vormt van de grootte van de stroom die door de elektrische machine 4 wordt geleverd. Aan de afvoerzijde van deze stroomopnemer is een arbeidsfactor-correctie-inrichting 35 van bekend type verbonden met de elektrische leiding 12. Aan de toevoerzijde van de stroomopnemer 34 is een excitatie-inrichting 36 van bekend type aangesloten om de elektrische machine 4 te voorzien van het reactieve vermogen dat nodig is voor het starten daarvan. Een verdere spanningstransformator 37 is op de elektrische leiding 12 aan de toevoerzijde van de excitatie-inrichting 36 aangesloten. Deze transformator is met de analoog-digitaalomzetter 17 verbonden om aan de verwerkings- en besturingsinrichting een signaal af te geven, dat een indicatie vormt van de effectieve waarde van de spanning die door de elektrische machine 4 wordt opgewekt.

Ook is op de elektrische leiding 12 een batterij-ladinrichting 38 voor het opladen van een batterij van accumulatoren 39 op te laten, die dienen voor het voeden van het elektrische stelsel van de verbrandingsmotor 2. De batterij 39 is met een gestabiliseerde voedingsinrichting 40 verbonden, die op niet getoonde wijze is verbonden met de deelinrichtingen van de verwerkings- en besturingsinrichting 15 om deze te voorzien van de benodigde voedingsspanning.

De batterij 39 is voorts via een leiding 41 op de analoog-digitaalomzetter 17 aangesloten om de verwerkings- en besturingseenheid 15 te voorzien van informatie die betrekking heeft op de momentele spanning die door de batterij wordt geleverd.

De analoog-digitaalomzetter 17 is voorts verbonden met een opnemer 42 voor het detecteren van de temperatuur van het water in de motor 2.

Wanneer de brandstof voor de verbrandingsmotor 2 een gas is, bijvoorbeeld metaan, kan een opnemer 43 worden aangebracht voor het detecteren van elk gaslek, welke opnemer ook is verbonden met de analoog-digitaalomzetter 17.

Het hierboven genoemde stelsel voor het beveiligen en besturen van de krachtinstallatie bevat voorts een opnemer 44 voor het toerental van de motor en twee opnemers 45 en 46 die respectievelijk de druk en het niveau van de smeerolie in de motor 2 detecteren. Deze laatstgenoemde detectoren zijn te zamen met de hierboven genoemde temperatuuropnemer 11 verbonden met de invoer- en uitvoerpoort 18 van de verwerkings- en besturingseenheid 15. Deze invoer- en uitvoerpoort is verder verbonden met een met de hand te bedienen activatie-inrichting 46 die wanneer in werking een vrijgeefsignaal aan de verwerkings- en besturingseenheid 15 toevoert voor het bedienen van de krachtinstallatie 1.

De invoer- en uitvoerpoort 24 van de verwerkings- en besturingseenheid 15 is niet slechts met de scheidingsinrichtingen 30 en 31 verbonden, maar ook met een afsluitinrichting 50 die in de brandstof-toevoerleiding van de motor 2 is opgenomen. Deze invoer- en uitvoerpoort is voorts verbonden met een eerste ingang van een optelketen 51 waarvan de uitgang met een bedieningsinrichting 52 is verbonden, die de positie van de smoorklep van de motor 2 bestuurt. Deze bedieningsinrichting is met een inrichting 53

voor het detecteren van de positie van de smoorklep verbonden, die op zijn beurt met een tweede ingang (-) van de optelketen 51 is verbonden. De optelketen 51, van de bedieningsinrichting 52 en de positie-detectie-inrichting 53 vormt een negatieve terugkoppellus die bedoeld is voor het stabiliseren van de positie van de smoorklep op een waarde die door de verwerkings- en besturingseenheid 15 wordt bepaald volgens de werктоestanden van de gehele krachtinstallatie.

Een schakelinrichting 54 die via de invoer- en uitvoerpoort 24 door de besturings- en verwerkingseenheid 15 wordt bestuurd, is in een leiding 55 opgenomen, die de batterij 39 met de startmotor 60 van de verbrandingsmotor 2 verbindt.

De invoer- en uitvoereenheid 24 is voorts verbonden met de signaleringsinrichtingen 61 en 62 van optisch of hoorbaar type die bestemd zijn voor het leveren van alarmsignalen wanneer de besturings- en verwerkingseenheid informatiesignalen ontvangt, die een indicatie vormen van abnormale werктоestanden of bedrijfsstoringen van de krachtinstallatie en die afkomstig zijn van de hierboven genoemde opnemers.

De invoer- en uitvoereenheid 24 is voorts verbonden met een controlepaneel 63 voor het visueel weergeven van informatie die betrekking heeft op de momentele werктоestanden van de krachtinstallatie.

De invoer- en uitvoereenheid 24 is verder nog verbonden met een twee-richtingstransmissieleiding 70 die zoals in figuur 2 is geïllustreerd kan worden verbonden met invoer- en uitvoerpoorten van de verwerkings- en besturingseenheden van andere krachtinstallaties door middel van een verbindingstransmissieleiding 80.

De verwerkings- en besturingseenheid 15 kan in een eerste modus werken, wanneer de krachtinstallatie 1 alleen wordt gebruikt en kan in een tweede werkmodus werken, wanneer de krachtinstallatie op gecoördineerde wijze wordt gebruikt te zamen met n andere krachtinstallaties die met elkaar zijn verbonden op de in figuur 2 geïllustreerde wijze.

In de eerste werkmodus bestuurt de verwerkings- en besturingseenheid 15 van de krachtinstallatie op een vooraf bepaalde wijze de bedieningsinrichtingen 50, 52, 54, 30 en 31 afhankelijk van informatie die aanwezig is in de signalen afkomstig van de hierboven beschreven opnemers.

Bijvoorbeeld kan de verwerkings- en besturingseenheid 15 worden ingericht om de verbrandingsmotor een vooraf bepaalde tijdsperiode na het starten van de elektrische machine 4 te ontsteken, opdat de laatstgenoemde zijn normale toestanden kan bereiken voorafgaand aan het ontsteken van de motor waarmee deze is gekoppeld. De verwerkings- en besturingseenheid 15 kan ook het starten van de verbrandingsmotor blokkeren of kan de werking daarvan beëindigen, wanneer de door de opnemer 11 gedetecteerde temperatuur een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt.

In de tweede werkmodus kan de verwerkings- en besturingseenheid 15 van elke krachtinstallatie 1 als een meestereenheid werken om de werking van de verwerkings- en besturingseenheden van de andere krachtinstallaties van het stelsel op een vooraf bepaalde wijze te besturen, of kan werken als een slaaf-inrichting van een andere verwerkings- en besturingseenheid 15 van een van de andere krachtinstallaties, die als hoofdeenheid werkt.

Een stelsel van het in figuur 2 geïllustreerde type wordt gestart door bediening van de besturingsinrichting 46 van elk van de modulaire krachtinstallaties van het stelsel (blok 90 van het stroomdiagram van figuur 3). Wanneer de activatie-inrichting 46 wordt bediend, wordt een vrijgeefsignaal aan de verwerkings- en besturingseenheid 15 geleverd, waarmee deze is verbonden. Deze laatstgenoemde levert initiële signalen aan de verwerkings- en besturingseenheden 15 van de andere krachtinstallaties 1 van het stelsel (blok 91 in figuur 3) via de transmissieleiding 70 en de verbindingsleiding 80.

De generator 27 voor een willekeurig signaal van de verwerkings- en besturingseenheid 15 die vooraf door de activatie-inrichting 46 is bediend, wekt gecodeerde elektrische signalen op die een indicatie vormen van een geheel getal dat willekeurig is gekozen tussen 1 en het totale aantal krachtinstallaties dat het stelsel vormt. Deze gecodeerde signalen worden via de transmissieleidingen 70 en 80 overgedragen naar de verwerkings- en besturingseenheden 14 van alle andere krachtinstallaties 1.

Op dit punt vergelijkt de detectie- en vergelijkingsketen 25 in de verwerkings- en besturingseenheid 15 van elke krachtinstallatie de ontvangen gecodeerde signalen met elektrische signalen die in de geheugenketens 26 zijn opgeslagen en die een indicatie vormen van een geheel getal dat uniek is voor elke krachtinstallatie en ligt tussen 1 en het totale aantal krachtinstallaties.

De detectie en vergelijkingsketen 25 van slechts een krachtinstallatie identificeert dat de ontvangen gecodeerde signalen overeenkomen met de gecodeerde signalen die in de daarmee verbonden geheugenketens 26 zijn opgeslagen. Deze detectie- en vergelijkingsketen 25 voert aan de centrale verwerkingseenheid 19 van zijn eigen besturings- en verwerkingseenheid 15 een "zelf-herkenningssignaal" toe, als gevolg waarvan deze verwerkings- en besturingseenheid de rol van meestereenheid op zich neemt (figuur 3, blikken 93-95).

De verwerkings- en besturingseenheden 15 waarvan de detectie- en vergelijkingsketen 25 niet heeft

vastgesteld dat het ontvangen willekeurige getal overeenkomt met het in de geheugenketen 26 opgeslagen willekeurige getal, werken in plaats daarvan als slaafeenheden (figuur 3, blok 96).

De verwerkings- en besturingseenheid die als meester werkt, start en bestuurt een "dialoog" met de verwerkings- en besturingseenheden die als slaaf werken, om informatie op te vragen over de status van
5 alle krachtinstallaties van het stelsel (blok 97 van figuur 3).

Wanneer deze fase eenmaal is bereikt en indien het stelsel geen abnormale toestanden of bedrijfsstoringen vertoont, bestuurt de eenheid die als meester werkt, als eerste het starten van de daarbij behorende krachtinstallatie en start daarna via de eenheden die als slaaf werken, achtereenvolgens alle andere krachtinstallaties van het stelsel (blokken 98, 99 in het diagram van figuur 3). Indien echter niet alle
10 werkparameters van het stelsel binnen vooraf bepaalde gebieden van waarden vallen, of indien een of ander orgaan van het stelsel defect is, stelt de eenheid die als meester werkt, de signalerings- en alarminrichtingen in werking om deze defecte toestanden te signaleren (figuur 3, blok 100).

Tijdens bedrijf van het stelsel voert de eenheid die als meester werkt, op bekende wijze periodieke "dialogen" uit met de slaafeenheden om de werktoestanden van het gehele stelsel te controleren en
15 bestuurt de meestereenheid de hierboven beschreven bedieningsinrichtingen op een vooraf bepaalde wijze afhankelijk van de informatie die aanwezig is in de signalen afkomstig van de detectoren die bij elke krachtinstallatie behoren en die elke abnormale werking of bedrijfsstoring aangeven.

Uiteraard kunnen bij hetzelfde principe de uitvoeringsvormen en de realisatiedetails sterk worden gewijzigd ten opzichte van die hierboven uitsluitend bij wijze van niet-beperkend voorbeeld zijn beschreven.

20 Het zal bijvoorbeeld duidelijk zijn, dat elke verwerkings- en besturingseenheid 15 niet zou kunnen zijn voorzien van een specifieke detectie- en vergelijkingsketen en van een generator voor een willekeurig signaal. De door deze ketens uit te voeren functies zouden op bekende wijze kunnen worden uitgevoerd door de centrale verwerkingseenheid 19 zelf, die op bekende wijze is geprogrammeerd om gecodeerde signalen op te wekken, die een indicatie vormen van een willekeurig getal en om vergelijkingsprogramma's
25 uit te voeren tussen de gecodeerde signalen die via de invoer- en uitvoerpoort 24 worden ontvangen en gecodeerde signalen, die vooraf zijn opgeslagen en een indicatie vormen van een getal dat uniek is voor de corresponderende krachtinstallatie.

30 Conclusies

1. Modulaire krachtinstallatie voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, omvattende:

- a. een met vloeistof gekoelde verbrandingsmotor;
- 35 b. een asynchrone elektrische machine die met de verbrandingsmotor is gekoppeld en die kan worden gebruikt zowel voor het starten van de motor als voor het opwekken van elektrische energie;
- c. middelen voor het terugwinnen van de energie die in de verbrandingsmotor en de elektrische machine is omgezet in warmte;
- d. alarm- en signaleringsinrichtingen;
- 40 e. een elektronisch besturings- en beveiligingssysteem bestaande uit een aantal elektrische opnemers die reageren op respectieve parameters die een indicatie vormen van de werktoestanden van de krachtinstallatie, een aantal bedieningsinrichtingen die op vooraf bepaalde wijze kunnen werken om de werking van de krachtinstallatie te wijzigen, en een elektronische verwerkings- en besturingseenheid die in een eerste modus kan werken wanneer de krachtinstallatie alleen wordt gebruikt en die in een tweede modus
45 kan werken, wanneer de krachtinstallatie op gecoördineerde wijze wordt gebruikt te zamen met n andere krachtinstallaties, waarbij n een geheel getal is dat groter is dan of gelijk is aan 1, en waarbij de verwerkings- en besturingseenheid in de eerste werkmodus de genoemde bedieningsinrichtingen bestuurt om op een vooraf bepaalde wijze te werken afhankelijk van een informatie geleverd door de opnemers en welke eenheid de signalerings- en alarminrichtingen activeert wanneer de opnemers
50 abnormale werktoestanden of bedrijfsstoringen aangeven, met het kenmerk, dat de verwerkings- en besturingseenheid (15) omvat:
 - een met de hand te bedienen bedieningsinrichting (46) die is ingericht voor het afgeven van een vrijgeefsignaal;
 - ten minste één invoer- en uitvoerpoort (24) die via een transmissieweg (70) met corresponderende
55 invoer- en uitvoerpoorten (24) van de verwerkings- en besturingseenheden (15) van de andere krachtinstallaties (1) kan worden verbonden;

geheugenmiddelen (26) voor het opslaan van gecodeerde elektrische signalen die een indicatie vormen van een geheel getal tussen 1 en $n+1$, dat uniek is voor de krachtinstallatie (1);

signaalgeneratormiddelen (27) die zijn ingericht om in de geactiveerde toestand aan de invoer- en uitvoerpoort (24) gecodeerde elektrische signalen toe te voeren, die een indicatie vormen van een

willekeurig gekozen getal tussen 1 en $n+1$;

detectie- en vergelijkingsmiddelen (25) die met de invoer- en uitvoerpoort (24) en met de geheugenmiddelen (26) zijn verbonden;

en dat de verwerkings- en besturingseenheid (15) in de tweede werkmodus

i. kan werken als een meestereenheid om op een vooraf bepaalde wijze het functioneren van de verwerkings- en besturingseenheden (15) van de n andere krachtinstallaties (1) te besturen en te coördineren, wanneer de gecodeerde signalen die door de detectie- en vergelijkingsmiddelen (25)

worden ontvangen, samenvallen met de in de geheugenmiddelen (26) opgeslagen getallen, en

ii. kan werken als een slaafeenheid die door een andere verwerkings- en besturingseenheid (15) van een van de andere n krachtinstallaties (1) wordt bestuurd, wanneer de gecodeerde signalen die door de

detectie- en vergelijkingsmiddelen (25) worden ontvangen, niet samenvallen met de signalen die in de geheugenmiddelen (26) zijn opgeslagen.

2. Stelsel voor het gecombineerd leveren van elektrische energie en warmte, bestaande uit een groep van n modulaire krachtinstallaties elk omvattende:

a. een met vloeistof gekoelde verbrandingsmotor;

b. een asynchrone elektrische machine die met de verbrandingsmotor is gekoppeld en die kan worden gebruikt voor zowel het starten van de motor als het opwekken van elektrische energie;

c. middelen voor het terugwinnen van de energie die in de motor en in de elektrische machine in warmte is omgezet;

d. alarm- en signaleringsinrichtingen;

e. een elektronisch besturings- en beveiligingsstelsel omvattende een aantal elektrische opnemers die elk reageren op respectieve parameters die een indicatie vormen van de werkt toestanden van de krachtinstallatie, een aantal bedieningsinrichtingen die op een vooraf bepaalde wijze kunnen werken om het functioneren van de krachtinstallatie te wijzigen, en een elektronische verwerkings- en besturingseenheid 15 die is verbonden met de opnemers, de bedieningsinrichtingen en met de signalerings- en alarminrichtingen, waarbij de verwerkings- en besturingseenheid de bedieningsinrichtingen op een vooraf bepaalde wijze bestuurt afhankelijk van informatie afkomstig van de opnemers en de signalerings- en alarminrichtingen activeert wanneer de opnemers abnormale werkt toestanden of bedrijfsstoringen aangeven, met het kenmerk, dat de verwerkings- en besturingseenheid (15) van elke modulaire krachtinstallatie (1) omvat:

een met de hand te bedienen activatie-inrichting (46) die in zijn werkt toestand een vrijgeefsignaal kan afgeven;

ten minste één invoer- en uitvoerpoort (24) die via een transmissieweg (70, 80) kan worden verbonden met corresponderende invoer- en uitvoerpoorten (24) van de verwerkings- en besturingseenheden (15) van de andere krachtinstallaties (1);

geheugenmiddelen (26) voor het opslaan van elektrische signalen die een indicatie vormen van een geheel getal tussen 1 en $n+1$, dat uniek is voor de krachtinstallatie (1);

signaalgeneratormiddelen (27) die worden geactiveerd bij de ontvangst van een vrijgeefsignaal om aan de invoer- en uitvoerpoort (24) gecodeerde elektrische signalen toe te voeren, die een indicatie vormen van een geheel getal dat willekeurig is gekozen tussen 1 en n ;

detectie- en vergelijkingsmiddelen (25) die met de invoer- en uitvoerpoort (24) en met de geheugenmiddelen (26) zijn verbonden;

en dat de verwerkings- en besturingseenheid (15) van elke krachtinstallatie (1)

i. kan werken als een meestereenheid om op een vooraf bepaalde wijze het functioneren van de verwerkings- en besturingseenheden (15) van de andere $n-1$ krachtinstallaties (1) te besturen en te coördineren, wanneer de gecodeerde signalen die door de detectie- en verwerkingsmiddelen (25) worden

ontvangen, overeenkomen met de in de geheugenmiddelen (26) opgeslagen signalen; en

ii. kan werken als slaafeenheid die door een andere verwerkings- en besturingseenheid (15) van een van de andere n-1 krachtinstallaties (1) wordt bestuurd, wanneer de gecodeerde signalen die door de detectie- en vergelijkingsmiddelen (25) worden ontvangen, niet overeenkomen met de in de geheugenmiddelen (26) opgeslagen signalen.

Hierbij 3 bladen tekening

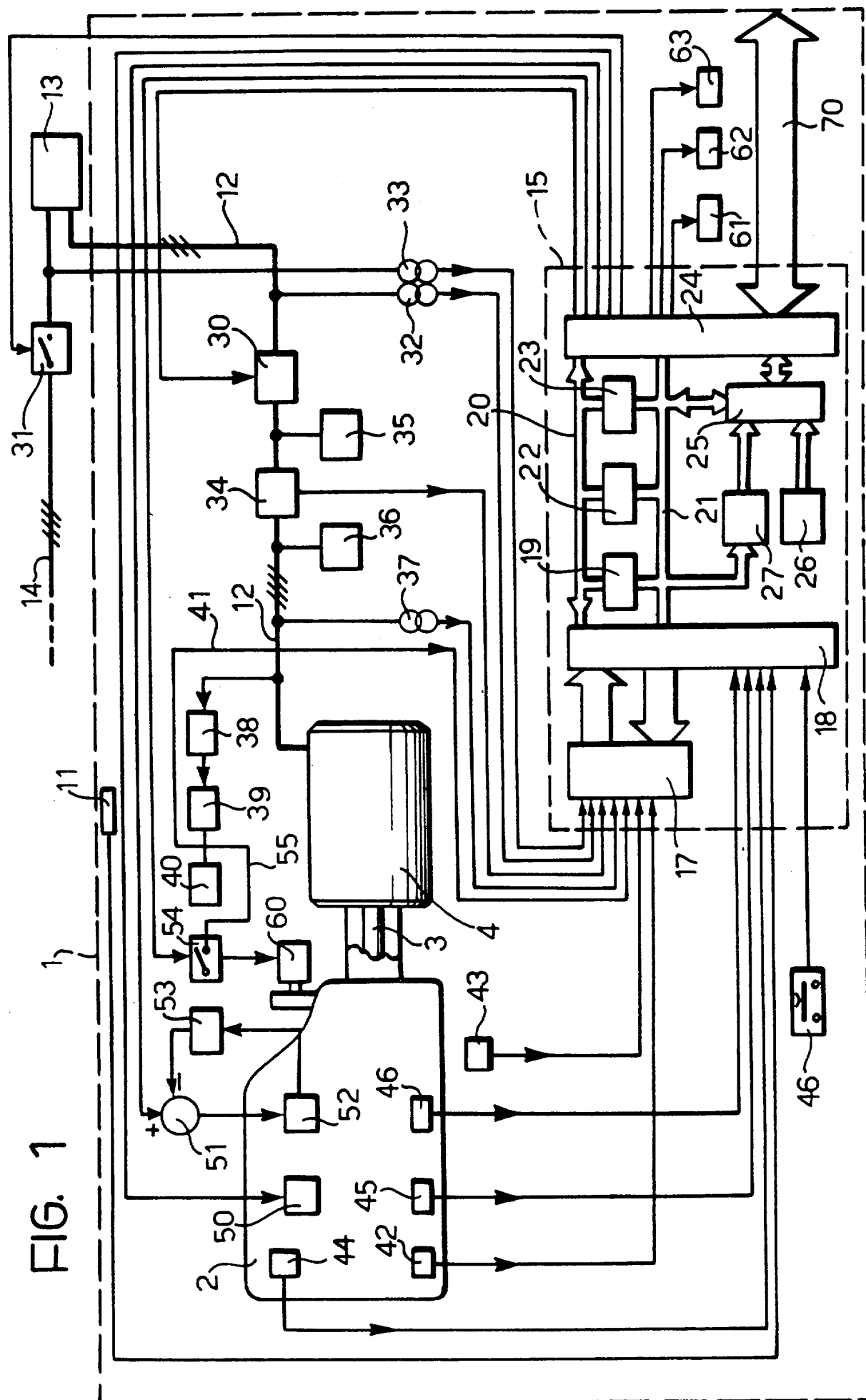


FIG. 3

