



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8200316**

Nederland

⑱ NL

- ⑤4 **Centrale verwarmingsinrichting.**
- ⑤1 Int.CI³: F24D 19/10.
- ⑦1 Aanvrager: Willempje Johanna Dogger-Lam te Schoonebeek.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8200316.
 - ②2 Ingediend 28 januari 1982.
 - ③2 --
 - ③3 --
 - ③1 --
 - ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 augustus 1983.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Centrale verwarmingsinrichting.

De uitvinding heeft betrekking op een centrale verwarmingsinrichting voor het verwarmen van een aantal ruimten, voorzien van een ketel voor het, via een buisleidingnetwerk leveren van warm water aan in de te verwarmen ruimten geplaatste radiatoren.

5 Bekende centrale verwarmingsinrichtingen zijn voorzien van een ketel, die uitgerust is met een ketelthermostaat, die uitsluitend dienst doet voor het bewaken van de maximale keteltemperatuur. Deze ketelthermostaat wordt tijdens de installatie van de centrale verwarmingsinrichting vast ingesteld op een vooraf bepaalde keteltemperatuur.

10 Bij eenvoudige verwarmingsinrichtingen wordt er in een van de door de verwarmingsinrichting te verwarmen ruimten een kamerthermostaat aangebracht, welke een signaal levert waarmee de brander van de ketel wordt ingeschakeld indien de temperatuur in de ruimte, die door de kamerthermostaat wordt bewaakt, daalt onder een temperatuur waarbij de
15 kamerthermostaat inschakelt, waarna de brander weer wordt uitgeschakeld als de temperatuur gestegen is tot een niveau waarop de kamerthermostaat uitschakelt. Tussen in- en uitschakelpunt van de kamerthermostaat bevindt zich een aanzienlijke hysteresis en daarom is een dergelijke eenvoudige aan-uit-regeling tamelijk grof. De temperatuur in de ruimte
20 waar de kamerthermostaat zich bevindt zal bij deze regeling toch aanzienlijk kunnen variëren.

Een verder nadeel van deze wijze van regelen is, dat de temperatuur in de andere ruimten direct afhankelijk is van de temperatuur in de door de kamerthermostaat bewaakte ruimte. Uitgaande van een constan-
25 te buitentemperatuur is het theoretisch mogelijk om de radiatorkranen van de radiatoren in de overige ruimten zodanig in te stellen dat ook deze ruimten op een constante temperatuur gehouden zullen worden. Omdat de buitentemperatuur echter niet constant is en omdat verder het verlies van warmte vanuit de ruimte naar buiten door ramen en deuren en
30 door de buitenmuren, en het warmtetransport door de binnenmuren van de ene ruimte naar de andere, een zeer complex fysisch geheel vormt zal het in de praktijk onmogelijk zijn om een centrale verwarmingsinrichting met een dergelijke eenvoudige aan-uit-regeling dusdanig af te stellen dat iedere, door de verwarmingsinrichting te verwarmen ruimte
35 precies de gewenste constante temperatuur heeft.

Een verdere bekende centrale verwarmingsinrichting maakt gebruik van zogenaamde thermostaatkranen. Daarbij is in elke ruimte tenminste een der radiatoren, maar bij voorkeur alle radiatoren, voorzien van een

thermostaatkraan, die bij daling onder een vooraf bepaalde temperatuur geheel open gaat en bij stijging van de temperatuur tot een vooraf bepaald niveau weer geheel dicht gaat. Daalt nu de temperatuur in een ruimte tot onder het op de thermostaatkraan ingestelde niveau dan zal
5 de kraan zich openen, zodat er door de ketel heet water kan worden geleverd aan de bijbehorende radiator. Zodra de temperatuur in de ruimte weer voldoende is toegenomen zal de kraan zich sluiten.

Een nadeel van dergelijke thermostaatkranen is, dat ze zich zeer dicht in de nabijheid van de bijbehorende radiator bevinden en daarom
10 snel worden beïnvloed door de, door de radiatoren afgegeven warmte. Daardoor wordt ook bij toepassing van thermostaatkranen nog geen vloeiende optimale temperatuurregeling in een ruimte bereikt.

In beide boven besproken type verwarmingsinrichtingen wordt verder een ketel toegepast waarvan de capaciteit op bekende wijze wordt berekend afhankelijk van het totale te plaatsen radiatoroppervlak, de minimale buitentemperatuur, de transmissieverliezen van binnen naar buiten van de diverse ruimten, enzovoort. Aan de hand van een dergelijke berekening wordt dan de capaciteit van de te installeren ketel bepaald, welke ketel in ieder geval voldoende groot moet zijn om ook onder om-
20 standigheden, die zich in een extreme situatie kunnen voordoen, dat wil zeggen bij zeer lage buitentemperatuur, veel warmteverlies enzovoort, nog voldoende warmte te kunnen leveren. In het algemeen zal daardoor de capaciteit van de ketel in feite te groot zijn.

Nu is het bekend om ook de op de ketelthermostaat ingestelde temperatuur te veranderen afhankelijk van de buitentemperatuur. Hoe lager de buitentemperatuur wordt, hoe hoger de ketelthermostaattemperatuur moet worden ingesteld. Ook bij dergelijke regelingen moet er echter voor gezorgd worden dat de capaciteit van de ketel voldoende groot is om, indien op een bepaald moment aan alle radiatoren tegelijkertijd
30 warm water moet worden geleverd, dit water ook binnen een acceptabele tijdsperiode te kunnen leveren. Een dergelijke situatie, die bij een inrichting van het eerst besproken type inherent is aan de wijze van regelen, kan echter ook bij een inrichting met thermostaatkranen optreden. Bij een dergelijke regeling wordt echter alleen rekening gehouden
35 met de buitentemperatuur. Is een aantal ruimten niet in gebruik en zijn in deze ruimten de radiatoren dichtgedraaid, zodat deze ruimten niet worden verwarmd, dan zal de ketelcapaciteit ondanks deze van de buitentemperatuur afhankelijke regeling toch te groot zijn.

Het feit dat de ketelcapaciteit te groot is leidt ertoe dat er
40 door de ketel meer energie, bijvoorbeeld in de vorm van gas of olie,

wordt verbruikt dan in het optimale geval noodzakelijk zou zijn.

De uitvinding heeft nu ten doel deze in het bovenstaande opgesomde nadelen te vermijden en een centrale verwarmingsinrichting te verschaffen waarmee op efficiënte en economische wijze de temperatuur in elk
5 van de door de verwarmingsinrichting te verwarmen ruimten op een vooraf gewenst niveau kan worden gehandhaafd, waarbij de capaciteit van de ketel op een, afhankelijk van de momentane situatie optredende waarde wordt ingesteld zodanig dat het energieverbruik van de totale inrichting wordt geminimaliseerd.

10 Aan deze doelstelling wordt bij een centrale verwarmingsinrichting van in de aanhef genoemde soort voldaan, doordat per ruimte tenminste een ventiel aanwezig is voor het regelen van de warm water toevoer naar de betreffende ruimte, dat per ruimte een temperatuurvoeler aanwezig is voor het meten van de temperatuur in de betreffende ruimte, dat een
15 temperatuurvoeler aanwezig is voor het meten van de buitentemperatuur, dat een centrale besturingseenheid aanwezig is waaraan de signalen van de temperatuurvoelers worden toegevoerd, welke centrale besturingseenheid voorzien is van invoermiddelen via welke een gebruiker tevoren voor elke ruimte de gewenste temperatuur voor een vooraf bepaalde
20 tijdsperiode kan invoeren, waarna tijdens bedrijf de centrale besturingseenheid enerzijds, afhankelijk van de signalen afkomstig van de temperatuurvoelers in de ruimten, de in de betreffende ruimten aanwezige ventielen dusdanig regelt dat de voor het momentane tijdstip gewenste ingevoerde temperatuur wordt gehandhaafd en anderzijds, afhankelijk
25 van de warmtebehoefte per ruimte en afhankelijk van de buitentemperatuur, de temperatuur van het ketelwater wordt geregeld op een zodanig niveau dat de energie-opname van de ketel geminimaliseerd wordt.

Volgens een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding is het per ruimte aanwezige ventiel uitgevoerd als servo ventiel, dat door de cen-
30 trale besturingseenheid proportioneel kan worden versteld.

Bij voorkeur wordt de energie-opname van de ketel geminimaliseerd, doordat telkens de tijdsduur wordt gemeten van de perioden waarin de brander van de ketel is ingeschakeld, dat deze gemeten tijdsduren worden opgeslagen in de centrale besturingseenheid, die uitgaande van een
35 berekende gemiddelde tijdsduur de ketelwatertemperatuur dusdanig regelt, dat deze gemiddelde tijdsduur minimaal wordt.

In het volgende worden verdere voordelen en kenmerken van de uitvinding nader toegelicht aan de hand van de bijgaande figuur waarin schematisch een aantal voor de uitvinding van belang zijnde onderdelen
40 van een centrale verwarmingsinrichting zijn geïllustreerd.

8200316

In de bijgaande figuur zijn schematisch twee, door de centrale verwarmingsinrichting te verwarmen ruimten 1a en 1b weergegeven. In elk van deze ruimten bevinden zich een of meerdere radiatoren die bestemd zijn om de betreffende ruimten te verwarmen en deze radiatoren zijn via
 5 een ventiel 2a, 2b aangesloten op het buisleidingnetwerk dat door een ketel wordt gevoed met warm water. In elk van de ruimten 1a, 1b is een temperatuurvoeler 3a, 3b aanwezig waarmee de temperatuur van de betreffende ruimte 1a, 1b wordt gemeten.

De ketel, het buisleidingnetwerk en de radiatoren zijn niet in de
 10 figuur weergegeven omdat de details daarvan voor de vakman bekend verondersteld worden.

Tevens zal het duidelijk zijn dat het aantal ruimten niet tot twee beperkt is maar dat een willekeurig aantal ruimten op de centrale verwarmingsinrichting volgens de uitvinding kan worden aangesloten.

15 Op de ketel van de centrale verwarmingsinrichting bevindt zich een ketelthermostaat 4, die de brander van de ketel uitschakelt wanneer de op de thermostaat ingestelde ketelwatertemperatuur is bereikt. Deze thermostaat is van een type dat door een signaal van buitenaf kan worden ingesteld op een veranderlijke temperatuur. Verder is buiten de te
 20 verwarmen ruimten een temperatuurvoeler 5 aangebracht voor het meten van de buitentemperatuur. De temperatuurvoelers 3 en 5 kunnen bijvoorbeeld op bekende wijze voorzien zijn van temperatuurafhankelijke weerstanden.

Alle temperatuurvoelers 3a, 3b... en 5 zijn evenals de ventielen
 25 2a, 2b,... en de ketelthermostaat 4 aangesloten op de centrale besturingseenheid 6. Deze centrale besturingseenheid 6 is tevens verbonden met invoermiddelen, bijvoorbeeld op de getoonde wijze uitgevoerd als een toetsenbord 7 en met uitvoermiddelen, bijvoorbeeld in de vorm van meer cijferige weergeefeenheid 8.

30 In de centrale besturingseenheid 6 bevindt zich een geheugen, waarvan een deel via het toetsenbord 7 voor de gebruiker toegankelijk is. Met behulp van dit toetsenbord 7 kan de gebruiker voor elk van de ruimten 1 de gewenste temperatuur voor een vooraf bepaalde periode instellen, bijvoorbeeld

35 ruimte 1a: temperatuur 21°C tussen 8.00 en 23.00

temperatuur 15°C tussen 23.00 en 8.00

Indien de centrale besturingseenheid voorzien is van een zodanige klokeenheid dat onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende dagen van de week, dan is het met behulp van een aangepast toetsenbord
 40 mogelijk om voor iedere weekdag afzonderlijk de temperatuur te program-

8200316

meren bijvoorbeeld:

ruimte 1b: M tot en met V tussen 8.00 en 18.00: temperatuur 21°C
 tussen 0.00 en 8.00 en tussen 18.00 en 24.00
 temperatuur 15°C

5 Za en Zo tussen 0.00 en 24.00 temperatuur 15°C.

Tijdens het programmeren krijgt de gebruiker bijvoorbeeld telkens een terugmelding van de centrale besturingseenheid via het weergeefpaneel 8, waarop de geprogrammeerde waarden zichtbaar gemaakt worden. Verder is het mogelijk om op dit weergeefpaneel indicaties zichtbaar te maken om de gebruiker te ondersteunen bij het programmeren van de centrale besturingseenheid 6. Tijdens bedrijf kan de weergeefeenheid 8 bijvoorbeeld worden gebruikt om voortdurend de momentane tijd in uren en minuten aan te geven.

Als de centrale besturingseenheid door de gebruiker is geprogrammeerd dan gedraagt de verwarmingsinrichting zich tijdens bedrijf als volgt.

In elk van de ruimten 1a, 1b wordt de temperatuur gemeten met behulp van de daartoe aanwezige temperatuurvoelers 3a, 3b,... In het geïllustreerde voorbeeld is elk van deze temperatuurvoelers afzonderlijk aangesloten op de centrale besturingseenheid. Wordt een groter aantal ruimten met een dienovereenkomstig groter aantal temperatuurvoelers verwarmd, dan kan bijvoorbeeld een multiplexer toegepast worden waarmee de temperatuurvoelers cyclisch door de centrale besturingseenheid 8 worden afgetast.

De door een temperatuurvoeler gemeten temperatuur wordt in de centrale besturingseenheid 8 vergeleken met de voor de betreffende ruimte en voor het momentane tijdstip (eventueel rekening houdend met de dag van de week) geprogrammeerde temperatuur. Is de gemeten temperatuur te laag, dan wordt door de besturingseenheid 6 het ventiel 2 in de betreffende ruimte 1 geopend, zodat heet water vanuit de ketel via het buisleidingnetwerk wordt toegevoerd aan de radiatoren in de betreffende ruimte, waardoor de temperatuur in deze ruimte zal stijgen. Heeft de temperatuur de geprogrammeerde waarde bereikt, dan zal het ventiel 2 door de centrale besturingseenheid worden gesloten.

Voor elke ruimte wordt op deze wijze via de centrale besturingseenheid 6 een afzonderlijke regellus gecreëerd, die ervoor zorgt dat de temperatuur in de bijbehorende ruimte zo goed mogelijk op de gewenste geprogrammeerde waarde wordt gehouden.

Worden ventielen van het aan-uit-type toegepast dan zal er toch nog een variatie van de temperatuur, binnen overigens dicht bij elkaar

liggende grenzen plaats vinden. In nog nauwkeuriger en meer gedefiniëerder regeling wordt verkregen indien servo ventielen worden toegepast, die continu geregeld kunnen worden tussen geheel geopend en geheel gesloten.

5 Het water dat aan de radiatoren in de diverse ruimten onder besturing van de centrale besturingseenheid moet worden geleverd wordt verwarmd in een ketel voorzien van een brander en een ketelthermostaat 4. Deze ketelthermostaat 4 zorgt ervoor dat de brander wordt uitgeschakeld wanneer het ketelwater de door de ketelthermostaat aangegeven maximale
10 temperatuur heeft bereikt.

Volgens de uitvinding wordt nu een ketelthermostaat toegepast waarvan de temperatuur via een geschikt signaal kan worden ingesteld. Daarbij kan het bijvoorbeeld gaan om een thermostaat die in stappen ingesteld kan worden bijvoorbeeld op 55°C, 65°C, 75°C, 85°C of 95°C. Het
15 is echter ook mogelijk een thermostaat toe te passen waarvan de temperatuur continu instelbaar is bijvoorbeeld via een servomechanisme, tussen bijvoorbeeld 55°C en 95°C. Zonodig kan, zoals in de figuur is aangegeven, een terugmelding omtrent de ingestelde temperatuur plaats vinden vanaf de thermostaat 4 naar de centrale besturingseenheid 6.

20 De centrale besturingseenheid berekent voortdurend de warmtebehoefte van elke ruimte aan de hand van de gemeten temperatuur en de geprogrammeerde temperatuur voor de betreffende ruimte. Al deze, voor elke ruimte afzonderlijk berekende waarden geven tezamen de totale warmtebehoefte voor het gehele stelsel. Deze berekende, benodigde totale
25 hoeveelheid warmte zal door de ketel aan het ketelwater toegevoegd moeten worden, zodat de warmte via het water getransporteerd kan worden naar de diverse radiatoren.

Het zal duidelijk zijn dat de temperatuur van het ketelwater hoger moet worden indien de momentane totale warmtebehoefte toeneemt, en dat
30 de ketelwatertemperatuur kan dalen als de totale momentane warmtebehoefte afneemt. De besturingseenheid 6 regelt nu de op de ketelthermostaat ingestelde maximale keteltemperatuur zodanig, dat enerzijds aan de momentane vraag naar warmte kan worden voldaan, terwijl anderzijds de benodigde energie voor het opwekken van deze warmte wordt geminima-
35 liseerd.

Met behulp van op zichzelf bekende berekeningsmethoden is het mogelijk om voor iedere waarde van de totale warmtebehoefte een maximale economische keteltemperatuur aan te geven. Deze relatie tussen warmtebehoefte en keteltemperatuur kan bijvoorbeeld voor een aantal trajecten
40 via de invoermiddelen 7 ingevoerd worden of vast geprogrammeerd worden,

waarna de thermostaat 4 aan de hand van deze waarden op de bovenbeschreven wijze wordt geregeld.

Het is ook mogelijk om de energie-opname van de ketel te meten door bijvoorbeeld de tijdsduur te meten, gedurende welke de brander telkens wordt ingeschakeld. Aan de hand van de gemiddelde verhouding tussen de tijdsperioden waarin de brander is ingeschakeld, en de tijdsperioden waarin de brander niet is ingeschakeld, is het op een op zichzelf bekende wijze mogelijk om de keteltemperatuur op een dusdanige waarde in te stellen dat deze verhouding naar een minimum nadert. In dat geval kan, zoals in het bovenstaande is beschreven, gebruik gemaakt worden van een in stappen instelbare thermostaat, maar bij voorkeur wordt in dit geval een continu regelbare, bijvoorbeeld servo gestuurde thermostaat gebruikt.

Omdat de centrale besturingseenheid 6 van tevoren is geprogrammeerd met tijdstippen en temperatuurwaarden is het voor deze besturingseenheid mogelijk om vooruit lopend op de komende energiebehoefte maatregelen te nemen. Als bijvoorbeeld in een ruimte op een vooraf bepaald tijdstip, bijvoorbeeld om 8.00 de temperatuur verhoogd moet worden van 15°C naar 21°C dan is voor een dergelijke temperatuurstijging tijd nodig. De centrale besturingseenheid kan nu voortdurend bijvoorbeeld 15 minuten "vooruit zien" en in het geheugen opzoeken of er over 15 minuten een temperatuur in een van de ruimten moet stijgen. Is dit het geval, dan kan de centrale besturingseenheid afhankelijk van het te overbruggen temperatuurverschil het ventiel 2 in de betreffende ruimte eerder openen dan op het geprogrammeerde tijdstip, waarmee wordt bereikt dat op het geprogrammeerde tijdstip de gewenste temperatuur al is bereikt of in ieder geval al wordt benaderd. Hoe groter het te overbruggen temperatuurverschil is, hoe eerder de centrale besturingseenheid het betreffende ventiel moet openen. Samenhangend daarmee moet er natuurlijk ook via de ketelthermostaat-regellus voor gezorgd worden dat de ketelthermostaat op een met deze temperatuurstijging overeenstemmende geschikte temperatuur wordt ingesteld.

Wanneer in alle ruimten op hetzelfde of nagenoeg hetzelfde tijdstip een sterke temperatuurstijging zou moeten plaats vinden, dan zou de ketel in feite in zeer korte tijd een grote hoeveelheid warmte moeten leveren. Dat betekent dat de ketel een relatief hoge maximale warmtecapaciteit zou moeten hebben. Om dit te vermijden is het nu bij de inrichting volgens de uitvinding mogelijk om, wanneer een dergelijke situatie dreigt op te treden, hetgeen door de centrale besturingseenheid 6 van tevoren kan worden vastgesteld, voor een vooraf bepaald aan-

tal ruimten een wachttijd in te voeren, waardoor deze ruimten op een iets later liggend tijdstip op temperatuur worden gebracht, ofwel een vooraf bepaald aantal ruimten reeds eerder op temperatuur te brengen. Door het spreiden van de diverse temperatuurstijgingen binnen een ac-
5 ceptabele tijdsperiode wordt bereikt dat de per tijdseenheid door de ketel te leveren warmtehoeveelheid wordt gereduceerd.

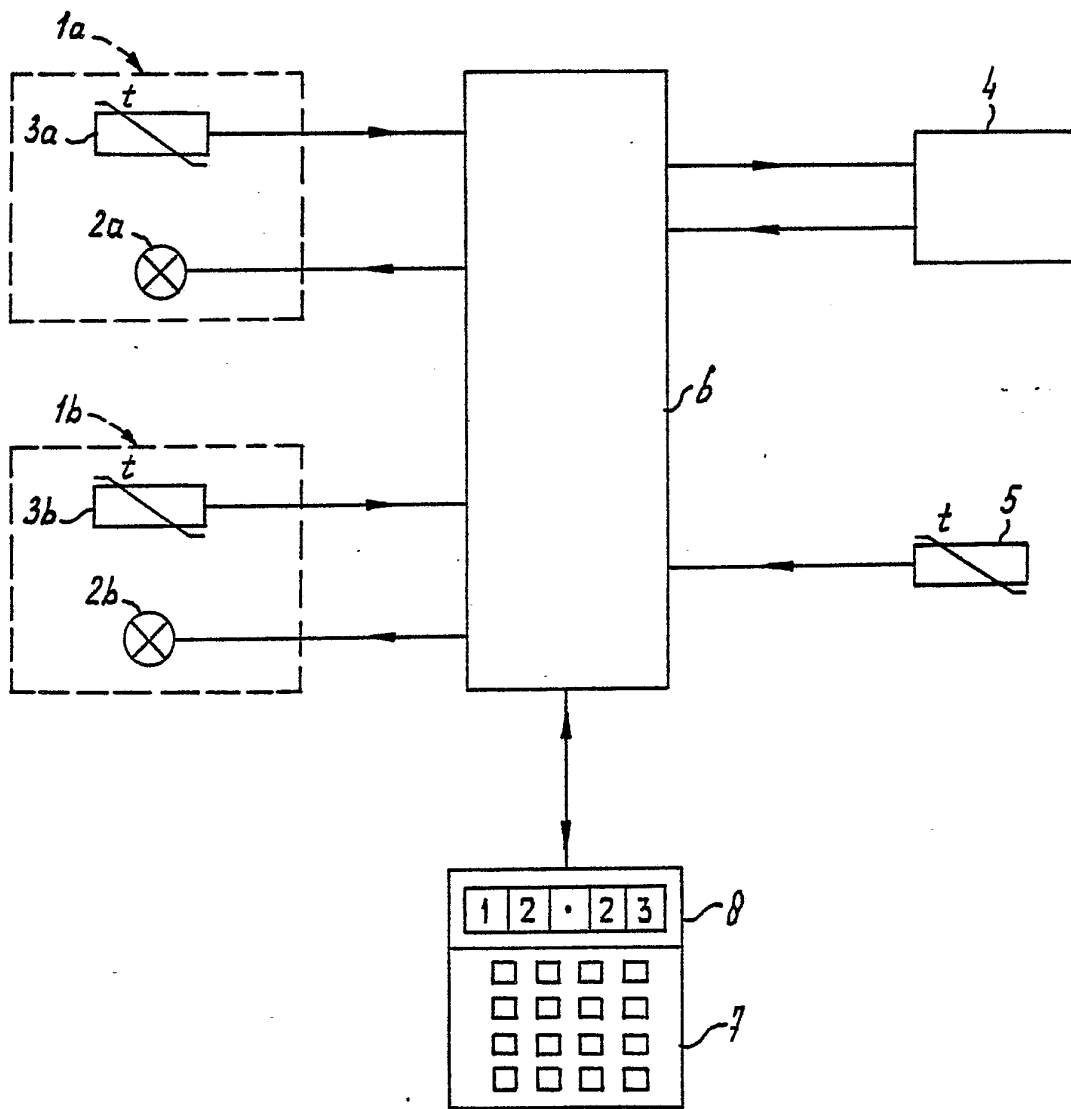
Alhoewel dit niet in de figuur is aangegeven zal het duidelijk zijn dat de besturingsinrichting 6 ook signalen kan leveren aan een in de inrichting aanwezige pomp waarmee het water door het buisleidingnet-
10 werk wordt rondgepompt. Deze pomp kan door de besturingseenheid 6 op bekende wijze zodanig worden gestuurd dat ze in elk geval ingeschakeld is gedurende de perioden waarin de brander is ingeschakeld alsmede gedurende een vooraf bepaalde tijdsduur na het uitschakelen van de brander.

C O N C L U S I E S .

1. Verwarmingsinrichting voor het verwarmen van een aantal ruimten, voorzien van een ketel voor het, via een buisleidingnetwerk leveren van warm water aan in de te verwarmen ruimten geplaatste radiatoren, met het kenmerk, dat per ruimte tenminste een ventiel aanwezig is voor het regelen van de warm water toevoer naar de betreffende ruimte, dat per ruimte een temperatuurvoeler aanwezig is voor het meten van de temperatuur in de betreffende ruimte, dat een temperatuurvoeler aanwezig is voor het meten van de buitentemperatuur, dat een centrale besturingseenheid aanwezig is, waaraan de signalen van de temperatuurvoelers worden toegevoerd, welke centrale besturingseenheid voorzien is van invoermiddelen via welke een gebruiker tevoren voor elke ruimte de gewenste temperatuur voor een vooraf bepaalde tijdsperiode kan invoeren, waarna tijdens bedrijf de centrale besturingseenheid enerzijds, afhankelijk van de signalen afkomstig van de temperatuurvoelers in de ruimten, de in de betreffende ruimten aanwezige ventielen dusdanig regelt dat de voor het momentane tijdstip gewenste ingevoerde temperatuur wordt gehandhaafd en anderzijds, afhankelijk van de warmtebehoefte per ruimte en afhankelijk van de buitentemperatuur, de temperatuur van het ketelwater wordt geregeld op een zodanig niveau dat de energie-opname van de ketel geminimaliseerd wordt.

2. Verwarmingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het tenminste ene per ruimte aanwezige ventiel is uitgevoerd als servoventiel, dat door de centrale besturingseenheid proportioneel kan worden versteld.

3. Verwarmingsinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat telkens de tijdsduur wordt gemeten van de perioden, waarin de brander van de ketel is ingeschakeld, dat deze gemeten tijdsduren worden opgeslagen in de centrale besturingseenheid, die uitgaande van een berekende gemiddelde tijdsduur de ketelwatertemperatuur dusdanig regelt, dat deze gemiddelde tijdsduur minimaal wordt.



8200316