
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8003892**

1 **Nederland**

⑲ **NL**

⑤4 **Teller voor hoeveelheden warmte.**

⑤1 Int.Cl.³: G01K17/12.

⑦1 Aanvrager: Union Industrielle Blanzv-Ouest te Parijs.

⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8003892.

②2 Ingediend 4 juli 1980.

③2 Voorrang vanaf 5 juli 1979.

③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7917468 .

②3 --

⑥1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 7 januari 1981.

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

Korte aanduiding: Teller voor hoeveelheden warmte.

De uitvinding heeft betrekking op een thermische teline-
richting, waarmee het verbruik kan worden vastgesteld aan thermische
energie, hoofdzakelijk met het oog op de verdeling van de kosten
tussen de afzonderlijke verwarmingsinstallaties die worden gevoed
5 door een gemeenschappelijke energiebron, en voorzien van thermo-elek-
trische voelers die geplaatst zijn op de radiatoren van de instal-
laties en een gecentraliseerd behandelingssysteem met microverwerker.

De uitvinding betreft meer in het bijzonder de aflezing
van de thermo-elektrische voelers, d.w.z. de ketens voor de onder-
10 vraging en de analoog-numeriekomzetter.

De uitvinding beoogt de aflezing van de thermo-elektrische
voelers mogelijk te maken met een minimaal aantal werkzame onderdelen
die geïnstalleerd zijn nabij elke voeler, zonder de noodzaak van een
stabiele referentiespanning, zodat de aanschaffingskosten van de
15 teller voor de warmtehoeveelheden tot een minimum wordt terugge-
bracht.

Volgens de uitvinding wordt een teller verschaft voor
hoeveelheden warmte waarin elke voeler geschakeld is in een meet-
brug die spanning ontvangt met behulp van een voedingslijn die ook
20 de referentiespanning levert voor een gebruikte analoog-numeriekom-
zetter, in het gecentraliseerde behandelingssysteem, vóór het aflezen
van de voelers.

Bij voorkeur wordt de aflezing van de voelers bestuurd door
ondervragingsketens die elk voorzien zijn van een schuifregistertrap
25 die wordt gevormd door een wip die aan de ingang voorzien is van een
vertragscel, waarbij de schuifregistertrappen van de ondervra-
gingsketens van de thermo-elektrische voelers die verbonden zijn met
eenzelfde meetlijn, wanneer ze eenmaal ingeschakeld zijn, een dyna-
misch schuifregister vormen.

30 De uitvinding zal hierna worden toegelicht aan de hand van
de bijgaande tekening van een uitvoeringsvoorbeeld.

Fig. 1 toont het elektrische overzichtsschema van een tel-
ler voor warmtehoeveelheden.

Fig. 2 is het elektrische schema van een thermo-elektrische

voeler met de bijbehorende ondervragingsketen en de leesketen.

Fig. 3 en 4 zijn elektrische schema's van de afstandmeetketens die bruikbaar zijn voor het op afstand aflezen van de thermoelektrische voelers.

De teller voor warmtehoeveelheden neemt de hoeveelheden warmte waar die verbruikt worden in de afzonderlijke verwarmingsinstallaties door in de tijd de door de radiatoren afgegeven warmtevermogens te integreren die bij benadering worden gemeten aan de hand van de gemiddelde temperatuur van elk van de radiatoren met behulp van de betrekking:

$$P = P_0 (T - 20)^{1+n}$$

Hierin is P_0 het door een radiator afgegeven vermogen voor een verschil van 30° tussen de temperatuur van de radiator en de kamertemperatuur. Het is afhankelijk van de aard van de radiator en de installatie ervan; door n wordt een exponent aangeduid waarmee rekening gehouden kan worden met de veranderingen in het door de radiator afgegeven vermogen als functie van het verschil tussen de radiator temperatuur en de kamertemperatuur. Deze faktor ligt tussen 0,2 en 0,4 en is afhankelijk van de aard van de radiator en de installatie ervan; T is de gemiddelde temperatuur van de radiator.

Het algemene elektrische schema van de warmtehoeveelheidsteller is weergegeven in fig. 1. Het omvat:

- meetgroepen die voorgesteld worden door de gestippeld getekende rechthoeken 1, 2, 3, voorzien van de thermo-elektrische voelers 10, alsmede de bijbehorende ondervragings- en leesketens 11,
- en gecentraliseerde middelen voor de behandeling van de informatie, bestaande uit een analoog-numeriek omzetter en een microverwerker 5 met het bijbehorende programmeertoetsenbord 6 en de weergaveketen 7 die de meetgroepen 1, 2, 3 bedient door middel van een multiplexer 8 en een demultiplexer 9.

De zogenaamde afzonderlijke meetgroepen 1 en 2 vormen elk een combinatie van alle thermo-elektrische voelers van een afzonderlijke verwarmingsinstallatie. De ene groep bevat bij elkaar zes stuks, de andere vijf stuks. Deze aantallen zijn zuiver bij wijze van voorbeeld gegeven en hangen uiteraard af van de omvang van de afzonder-

lijke verwarmingsinstallaties. Men kan ook andere meetgroepen hebben analoog aan de groepen 1 en 2. Dat is afhankelijk van het aantal afzonderlijke verwarmingsinstallaties. De zogenaamde gemeenschappelijke meetgroep 2 bevat twee thermo-elektrische voelers 10 die geplaatst zijn bij het begin van de gemeenschappelijke bron van warmte-energie.

De ondervragingsketens waarmee de thermo-elektrische voelers 10 verbonden zijn bestaan elk uit een schuifregistertrap waardoor, afhankelijk van de staat van de uitgang ervan, al of niet het onderzoek wordt toegestaan van de bijbehorende thermo-elektrische voeler door de gecentraliseerde behandelingsmiddelen, met behulp van een meetlijn 21, 22 of 23 die behoort bij die meetgroep. De schuifregistertrappen van de ondervragingsketens 11 die behoren bij eenzelfde meetgroep 1, 2 of 3 worden aaneengeschakeld en vormen een schuifregister met serie-ingang en parallelle uitgangen. De gegevensingang van de eerste trap in de keten is verbonden met een uitgang 24 van de microverwerker 5, die van een andere trap is verbonden met de uitgang van de trap die er aan vooraf gaat in de keten. De klokingangen van de schuifregistertrappen van de ondervragingsketens 11 die behoren bij eenzelfde meetgroep zijn parallel geschakeld op een bepaalde lijn, kloklijn genaamd, aangeduid door 31, 32 of 33 welke uitkomt bij een uitgang van de multiplexor 8. Deze laatste, die geadresseerd wordt door de microverwerker 5, brengt één van zijn uitgangen in verbinding met een uitgang 25 van de microverwerker waarop een kloksignaal beschikbaar is.

De meetlijnen 21, 22, 23 die afkomstig zijn van de meetgroepen 1, 2 of 3 komen uit bij de ingangen van een demultiplexor 9, die wordt geadresseerd door de microverwerker 5, en waarvan de uitgang uitkomt bij de analoog-numeriekomzetter 4.

Elke thermo-elektrische voeler 10 maakt deel uit van een weerstandsbrug die, om de aftasting mogelijk te maken, onder spanning gezet wordt door de uitgang van de trap van het schuifregister van de bijbehorende ondervragingsketen. Bij afspraak zal in het vervolg door 1 de staat van de uitgang van de schuifregistertrap worden aangeduid met die overeenkomt met deze spanningstoestand, en door 0 de omgekeerde staat.

In rust, d.w.z. buiten de perioden van ondervraging van de voelers van een meetgroep 1, 2 of 3, ontvangen de schuifregistertrappen van de ondervragingsketens van die meetgroep geen kloksignaal en verkeren alle uitgangen ervan in de staat 0. Tijdens de periode van
5 onderzoek van de voelers van een meetgroep 1, 2 of 3 ontvangen alle schuifregistertrappen van de ondervragingsketens van die meetgroep een kloksignaal, maar van slechts één ervan verkeert de uitgang in de staat 1, welke staat 1 van trap tot trap voortgaat in het ritme van het kloksignaal.

10 De besturing van het onderzoek van de thermo-elektrische voelers 10 van een meetgroep 1, 2 of 3 door de microverwerker 5 wordt op de volgende manier uitgevoerd.

De microverwerker 5 adresseert de demultiplexor 9 zodanig dat de ingang van de analoog-numeriekomzetter 4 wordt verbonden met
15 de meetlijn 21, 22 of 23 die behoort bij de betreffende meetgroep 1, 2 of 3. Hij wekt op zijn uitgang 25 een kloksignaal op dat hij met behulp van de multiplexor 8 richt op de kloklijn 31, 32 of 33 van de betreffende meetgroep 1, 2 of 3. Hij zendt tenslotte op zijn uitgang
20 24 een startsignaal uit dat wordt gevormd door een puls die een periode omvat van het kloksignaal en waarmee het mogelijk is dat de uitgang van de schuifregistertrap die zich bevindt aan de kop van de keten in de betreffende meetgroep overgaat naar de staat 1. Vervolgens zal het kloksignaal de staat 1 verder laten gaan langs de uitgangen van de keten van schuifregister van de ondervragingsketens van
25 de betreffende meetgroep.

De microverwerker 5 voert achtereenvolgens meetcycli uit op alle meetgroepen. Hij is zo geprogrammeerd dat hij bij elk onderzoek zorgt voor het beheer van de analoog numeriek-omzetter 4 en dat de
30 berekening wordt uitgevoerd van de hoeveelheid energie die afgegeven is in de radiator waarop de onderzochte voeler is geplaatst, met toepassing van de bovengenoemde betrekking, en waarbij die hoeveelheid wordt vastgelegd. Hij zorgt verder voor de bijbehorende operaties, zoals het beheer van een weergave-inrichting 7 en een toetsenbord 6 dat dient voor het inschrijven van de karakteristieken van het meetnet en
35 voor de besturing van de weergave van het verbruik van de afzonderlij-

ke verwarmingsinstallaties.

De precieze configuratie van de onderlinge verbindingen tussen de microverwerker 5 en de perifere inrichtingen toetsenbord 6, weergave 7, analoog-numeriek omzetter 4, multiplexor 8 en demultiplexor 9 waaruit de middelen bestaan voor het behandelen van de informatie alsmede voor het programmeren van de microverwerker 5 die gebruikt wordt om de verschillende functies te kunnen doen vervullen, zullen niet in bijzonderheden worden beschreven want ze behoren tot de normale techniek van de microverwerkers.

Fig. 2 toont in bijzonderheden de schakeling van een thermo-elektrische voeler met de bijbehorende ketens die parallel geschakeld worden op een voedingslijn 50, een aardlijn 51, een kloklijn 52 en een meetlijn 54, en in serie op een voortgangslijn 53.

De thermo-elektrische voeler is een thermistor 40 die in serie geschakeld is met een regelbare weerstand 41 en de afstand van collector tot emitter van een transistor 42 tussen aarde en de voedingslijn 50.

De weerstand 41 is regelbaar om de invloeden te kunnen wegwerken van de onnauwkeurigheid van de nominale weerstandswaarde van de thermistor 40. De transistor 42 is van PNP-type met een geringe verzadigingsspanning emitter-collector. Hij werkt als schakelaar en bestuurt het onder spanning brengen van de thermistor 40 op het moment van het onderzoek.

Het aansluitpunt van de thermistor 40 en de regelbare weerstand 41 is verbonden met de niet-omkerende ingang van een differentieel leesversterker 43 die als spanningsvolger is geschakeld en die als uitgang is geplaatst aan de meetlijn 54 door middel van een isoleerdiode 44 en een weerstand 45 met kleine waarde. De omkerende ingang en de uitgang van die differentieel versterker 43 zijn onderling verbonden om een tegenkoppeling te verkrijgen met de isoleerdiode 44, zodat de spanningsverschuiving geëlimineerd wordt als gevolg van de drempelwaarde van die diode, en een net dat gevormd wordt door een capaciteit 46 parallel over een weerstand 47 als bescherming van de ingang van de versterker waarbij toch de dynamische eigenschappen daarvan behouden blijven. Een weerstand 48 is in serie geschakeld met

een diode 49 tussen het verbindingspunt van de isoleerdiode 44 en de weerstand 45, en de voortgangslijn 53 die als uitgang wordt genomen. Met deze weerstand 48 kan de waarde van de belastingsimpedantie van de differentiele leesversterker 43, wanneer die in werking is, worden vastgelegd.

De basis van de transistor 42 is verbonden met het middenpunt van een weerstandsbrug 60, 61 die geschakeld is tussen de polarisatielijn 50 en de uitgang van een wip $\bar{R}$. $\bar{S}$ die gevormd wordt door twee logische NEN-poorten 62 en 63 die onderling verbonden zijn. De gecomplementeerde nulstellingsingang $\bar{R}$ is door middel van een weerstand 64 verbonden met de uitgang van een logische NEN-poort 65 met twee ingangen, waarvan de ene ingang verbonden is met de kloklijn 52 door middel van een weerstand 66 en waarvan de andere ingang verbonden is met de gecomplementeerde ingang $\bar{S}$ voor het op 1 terugstellen van de wip $\bar{R}$. $\bar{S}$. Deze laatste ingang $\bar{S}$ is bovendien verbonden met de uitgang van een logische NEN-poort 67 met twee ingangen waarvan de ene verbonden is met de kloklijn 52 door middel van de weerstand 66 en de andere met de voortgangslijn 53 die als ingang wordt genomen door middel van een weerstand 68 en met aarde door middel van een condensator 69.

De weerstand 64 brengt een systematische vertraging teweeg in de werking van de logische NEN-poort 65 op de logische NEN-poort 62, welke vertraging veroorzaakt wordt door de ingangscapaciteit van die logische poort. Door deze vertraging worden alle risico's voorkomen van onzekerheid in de besturing als gevolg van uitloopverschijnselen van de omschakeling van de logische poorten 65 en 67.

Door h wordt het kloksignaal aangeduid en door p het signaal dat beschikbaar is op de als ingang genomen voortgangslijn 53. De logische NEN-poort 67 maakt het mogelijk een signaal S voor het op 1 terugstellen aan te leggen aan de wip $\bar{R}$, $\bar{S}$, bepaald door de relatie:

$$S = h. p$$

en door de combinatie van de twee logische NEN-poorten 65 en 67 is het mogelijk een signaal voor het op nul terugstellen aan te leggen aan de wip $\bar{R}$, $\bar{S}$, bepaald door de relatie:

8003892

$$R = h \bar{p} .$$

De wip $\bar{R} \cdot \bar{S}$ wordt dus op 1 teruggebracht wanneer hij die staat niet reeds innam bij het verschijnen van een logisch niveau 1 om de kloklijn 52 en een logisch niveau 0 op het verbindingspunt tussen de weerstand 68 en de capaciteit 69. Hij wordt op 0 teruggebracht
5 wanneer hij niet in die staat was bij het verschijnen van een logisch niveau 1 op de kloklijn 52 en een logisch niveau 1 op het verbindingspunt tussen de weerstand 68 en de capaciteit 69.

De weerstand 68 en de capaciteit 69 vormen een vertragsingscel die bestemd is voor het vertragen van de overgangsverschijnselen die optreden op de voortgangslijn 53, als ingang, welke vertraging
10 groter is dan een klokpuls.

De vier logische NEN-poorten 62, 63, 65 en 67 vormen een wip van D-type en ze vormen met de weerstand 68 en de capaciteit 69
15 de bij de thermistor 40 behorende ondervragingsketen.

De voortgangslijn 53 komt uit bij de ingang naar de vertragsingscel 68, 69 van de ondervragingsketen en is bij de uitgang afkomstig van de wip $\bar{R} \cdot \bar{S}$ 62, 63 van de ondervragingsketen.

Het voortgangssignaal, dat ervan gebruik maakt wordt gevormd door een negatieve puls waarvan de overgangen samenvallen met de
20 stijgende flanken van twee achtereenvolgende klokpulsen die bestaan uit positieve pulsen die afgegeven worden op een regelmatig ritme.

Bij afwezigheid van onderzoek van de thermistor 40 in die welke eraan voorafgaat in de meetgroep waarin, als het de eerste is
25 in zijn groep van de voortgangspuls die opgewekt wordt door de microverwerker 5, blijft de voortgangslijn 53 aan de ingang van de vertragsingscel 68, 69 op het logische niveau 1 en drukt hij een logisch niveau 1 op aan de uitgang van de wip $\bar{R} \cdot \bar{S}$ 62, 63. Van de diode 49 is de kathode verbonden met de uitgang van de wip $\bar{R} \cdot \bar{S}$ 62, 63 en positief
30 gepolariseerd ten opzichte van de anode ervan. De diode is geblokkeerd en schakelt de belastingsweerstand 48 van de differentiele leesversterker 43 buiten werking. De transistor 42 is ook geblokkeerd met als gevolg dat er geen polarisatie aanwezig is op de thermistor
40 en de differentiele leesversterker 43. De uitgang daarvan ligt op
35 aardpotentiaal en de diode 44 is geblokkeerd. De leesketen voor de

thermistor 40 voorkomt een hoge impedantie aan de meetlijn 54 door de blokkeringen van de diodes 44 en 49.

5 Wanneer als gevolg van het onderzoek van de thermistor die voorafgaat aan de thermistor 40 in zijn meetgroep of, als de thermistor 40 de eerste in zijn groep is, als gevolg van de uitzending van een voortgangspuls door de verwerker 5, de ingang van de vertraging-scel 68', 69 op het logische niveau⁰ wordt gebracht. Deze overgang heeft geen onmiddellijke invloed op de wip $\bar{R} \bar{S}$ 62, 63 vanwege de vertraging-scel 68, 69 maar veroorzaakt, bij de volgende klokpuls, 10 dat de uitgang van de wip $\bar{R} \bar{S}$ 62, 63 overgaat naar het logische niveau 0. Deze overgang brengt enerzijds de deblokkering met zich mee van de diode 49 en het inschakelen van de belastingsweerstand 48 van de differentiele leesversterker 43, en anderzijds de deblokkering van de transistor 42, het onder spanning brengen van de thermistor 40 en de 15 polarisatie van de differentiele leesversterker 43. De leesketen van de thermistor 40 vertoont dan een kleine impedantie voor de meetlijn 54 en gedraagt zich ten opzichte daarvan als een spanningsbron.

Het weer terugkeren naar het logische niveau 1 verschijnt aan de ingang van de vertraging-scel 68, 69 synchroon met de stijgende 20 flank van de eerste klokpuls volgend op die waarbij de omgekeerde overgang optrad, maar hij heeft geen onmiddellijk gevolg door de vertraging-scel 68, 69, en pas bij de tweede volgende klokpuls vindt terugkeer naar het logische niveau 1 plaats van de uitgang van de wip $\bar{R} \bar{S}$ 62, 63, welke terugkeer aanleiding geeft tot het beëindigen van de 25 polarisatie van de thermistor 40 en de differentieële leesversterker 43 alsook de blokkering van de diode 49 en het uitschakelen van de belastingsweerstand 48, terwijl de leesketen van de thermistor 40 weer een hoge impedantie vertoont voor de meetlijn 54.

30 Het onderzoek van de thermistor 40 wordt uitgevoerd gedurende de klokperiode volgend op de negatieve voortgangspuls die op de voortgangslijn wordt aangelegd aan de ingang van de vertraging-scel 68, 69 van de ondervragingsketen ervan. De negatieve puls die ontstaat aan de uitgang van de wip $\bar{R} \bar{S}$ 62, 63 bij gelegenheid van dat onderzoek, en die vertraagd is over een klokperiode ten opzichte van 35 de vorige, wordt gebruikt als negatieve voortgangspuls bestemd voor

de ondervragingsketen van de thermistor die volgt op de thermistor 40 in zijn meetgroep. De ondervragingsketens voor de thermistor van eenzelfde meetgroep gedragen zich ten opzichte van de andere als de trappen van een dynamisch schuifregister. Omdat de aanvankelijke voortgangspuls die opgewekt wordt door de microverwerker geïsoleerd is en een tijdsduur heeft die ten hoogste gelijk is aan een klokperiode is er gelijktijdig slechts één ondervragingsketen die onderzoek mogelijk maakt.

Bij afwezigheid van onderzoek gedraagt de leesketen voor de thermistor 40 zich ten opzichte van de meetlijn 54 als een met aarde verbonden hoge impedantie, en bij aanwezigheid van onderzoek als een spanningsbron waarvan het potentiaalverschil overeenkomt met dat wat zich ontwikkelt aan de klemmen van de thermistor. Omdat het onderzoek slechts plaatsvindt voor één thermistor tegelijk staat de meetlijn slechts onder invloed van de spanning van een enkele leesketen, welke spanning door de lijn wordt overgebracht naar de analoog-digitaalomzetter (fig. 1).

Volgens een variant kunnen de logische NEN-poorten 62, 63, 65 en 67 vervangen worden door logische NOF-poorten. Dan moet men gebruik maken van een kloksignaal en een voortgangssignaal $\bar{h}$ en $\bar{p}$ die gecomplementeerd zijn ten opzichte van de eerdere signalen, waarbij het voortgangssignaal $\bar{p}$ dat bestemd is voor volgende thermistor in de meetgroep dan afgenomen wordt aan de gecomplementeerde uitgang van de wip die in dat geval van R S type wordt.

De analoog-numeriekomzetter 4 (fig. 1) werkt door vergelijking met een referentiespanning. Inplaats van een nauwkeurige en zeer stabiele referentiespanning te nemen, waarvan de verkrijging duur is, gebruikt men die van de voedingslijn 50 welke dient voor de polarisatie van de thermistors bij het onderzoek daarvan. Daardoor is men onafhankelijk van de spanningsvariaties van die voedingslijn 50 en kan aan de uitgang van de analoog-digitaalomzetter 4 een waarde worden verkregen die rechtstreeks evenredig is met de spanningsdeling die verkregen wordt aan de klemmen van de onderzochte thermistor.

Fig. 3 toont een uitvoeringsvoorbeeld van de afstandmeetketen, waarbij geabstraheerd is van de multiplex keten (zie 9

fig. 1); deze is eenvoudigheidshalve weggelaten. Deze lus omvat in hoofdzaak een meetgroep 1 die links in de figuur gedeeltelijk is weergegeven, en een analoog-numeriekomzetter 4 van het type dat met achtereenvolgende benaderingen werkt, rechts in de figuur weergegeven, en welke delen onderling zijn verbonden door de meetlijn 54 en de polarisatielijn 50.

In de meetgroep 1 zijn de bijzonderheden weergegeven van de onderzochte thermistor 40 en de lusketen ervan, welke omgeven wordt door een gestippelde rechthoek 12; verder is het bestaan van de andere thermistors, die niet onderworpen worden aan onderzoek, aangeduid door de weerstanden 13, 14 die parallel geschakeld zijn aan de meetlijn 54.

Zoals eerder gebleken is aan de hand van fig. 2 is de thermistor 40, wanneer hij wordt onderzocht, in serie geschakeld met een regelbare weerstand 41 tussen aarde en voedingslijn 50. De differentiele leesversterker 43 ervan is gepolariseerd en belast door een met aarde verbonden weerstand 48 en gedragen zich ten opzichte van de meetlijn 54 als een spanningsbron terwijl de leesketen van de andere thermistors van de meetgroep 1 zich ten opzichte van de meetlijn 54 gedragen of met aarde verbonden hoge impedanties.

De analoog-numeriekomzetter 4 is van het type met successieve benaderingen en werkt door sommatie van de spanning in een ladderweerstandnet R-2R. De omzetter bestaat uit:

- een laddernetwerk R-2R aangeduid door 15 waarvan de uiteinden met aarde verbonden zijn via twee weerstanden waarvan er één ook verbonden is met de omkeeringang van een comparator 16, en waarvan de tussenliggende aansluitingen via een stel omkeerders 17 ofwel met aarde ofwel met de voedingslijn 50 zijn verbonden,

- de comparator 16 waarvan de niet-omkerende ingang verbonden is met de meetlijn 54,

- en een volgens achtereenvolgende benaderingen werkende logica 18, waardoor het geheel van de omkeerders 16 wordt bestuurd onder besturing van de comparator 16 en van de microverwerker 5 en waardoor aan het einde van de omzetting op een numerieke uitgang 19, zuiver binair, de waarde wordt geleverd van de spanningsverhou-

ding tussen de voedingslijn 50 en de meetlijn 54.

De ketens waaruit de analoog-numeriekomzetter bestaat worden niet in bijzonderheden beschreven, evenmin als de werking ervan, want ze maken deel uit van de bekende techniek. Ze zijn bijvoorbeeld uitgevoerd als een enkel onderdeel onder de aanduiding ADC 1210-1211 van Société National Semiconductor.

Bij een meting geeft de microverwerker 5, nadat hij een thermistor in de staat van onderzoek heeft gebracht in een bepaalde meetgroep door middel van de multiplexor 8, de demultiplexor 9 en de ondervragingsketens die behoren bij de thermistors van die meetgroep, aan de benaderingslogica 18 de startopdracht en ook een frequentiesignaal. Aan het einde van de omzetting wordt een signaal "einde operatie" afgegeven, bestemd voor de microverwerker 5, die het binaire getal opneemt dat beschikbaar is aan de uitgang van de benaderingslogica, en dat de waarde voorstelt die gemeten is aan de onderzochte thermistor.

Fig. 4 laat een andere uitvoeringsvoorbeeld zien van de afstand-meetlus, welke uitvoering verschilt van die volgens de vorige figuur door de wijze van verbinden van de ketens waaruit de benaderende analoog-numeriekomzetter bestaat. Van de uiteinden van het ladder-netwerk 15 is er één rechtstreeks verbonden met de omkerende ingang van de comparator 16 en de andere via een weerstand met aarde. De meetlijn 54 is door middel van een weerstand verbonden met de omkeeringang van de comparator 16, waarvan de niet-omkerende ingang via twee gelijke weerstanden verbonden is met aarde en met de meetlijn 50. Deze bekende schakeling maakt het mogelijk om gecomplementeerd binair de waarde te verkrijgen van de verhouding van de spanning tussen de voedingslijn 50 en de meetlijn 54. Deze schakeling heeft een geringere nauwkeurigheid dan de eerste maar maakt het mogelijk om een meting om te zetten in het hele spanningsgebied van de voedingslijn 50, waarbij de comparator 16 als referentiespanning de helft heeft van die van de voedingslijn 50.

Het zojuist beschreven meetnetwerk is van bijzonder belang want het vergt, bij elke thermistor, vóór de ondervraging en de aflezing ervan, een minimaal aantal werkzame onderdelen:

8003892

- een stel van vier logische NEN- of NOF-poorten,
- een schakeltransistor met een lage verzadigingsspanning collector-emitter,
- een versterker van een gebruikelijk type, bijvoorbeeld type 741,
- en twee isoleerdiodes van gebruikelijk type.

Het verbruik van de meetlus is tot een minimum teruggebracht voor de thermistors die niet worden onderzocht want die worden zelf niet gevoed, evenmin als hun leesversterkers.

De belasting van het meetnet wordt gevormd door de belastingsweerstand (48 in fig. 2, 3 of 4) van de differentiele leesversterker van de onderzochte thermistor. Deze is geïsoleerd en gelegen nabij de onderzochte thermistor, hetgeen de volgende voordelen met zich meebrengt:

- er loopt geen enkele stroom in de meetlijn 54 omdat er een spanningsmeting wordt uitgevoerd,
- hij heeft een konstante waarde (op toleranties van onderdelen na) onafhankelijk van het aantal te onderzoeken thermistors,

Het verbruik van de meetlus is konstant gedurende het onderzoek van de thermistors, hetgeen bijdraagt tot een nauwkeurigheid van de meting.

Elke thermistor kan, met zijn ondervragings- en leesketens, onderwerp vormen van een zeer gepousseerde integratie.

Binnen het kader van de uitvinding kunnen bepaalde opstellingen worden gewijzigd of bepaalde onderdelen door equivalente onderdelen worden vervangen. In het bijzonder kan men de belastingsweerstand 48 en de isoleerdiode 49 vervangen door een belastingsweerstand die gemeenschappelijk is voor alle meetversterkers 43, geschakeld tussen de meetlijn en aarde aan de ingang van het gecentraliseerde behandelingssysteem. Ook kan de PNP transistor 42 worden vervangen door een transistor van PNP-type, op voorwaarde dat deze geplaatst wordt in een keten die zorgt voor negatieve polarisatie van de leesversterker 43 en voor besturing van de basis ervan vanuit een signaal dat afgegeven wordt door de logische NEN-poort 62.

- C o n c l u s i e s -

8003892

Conclusies

1. Thermische teline-richting, met thermo-elektrische voelers die geplaatst zijn op de warmte-radiatoren en een gecentraliseerd behandelingsstelsel met microverwerker, m e t h e t k e n m e r k, dat elke thermo-elektrische voeler (40) geplaatst is in een weerstands-
5 brug (40,41) die gepolariseerd wordt met behulp van een voedingslijn (50) die ook de referentiespanning levert voor een analoog-numeriek-omzetter (4) die gebruikt wordt in het gecentraliseerde behandelingsstelsel vóór het aflezen van de thermo-elektrische voelers (40).

2. Inrichting volgens conclusie 1, waarin de thermo-elek-
10 trische voelers met het gecentraliseerde behandelingsstelsel verbonden zijn door middel van een meetlijn die gemeenschappelijk is voor meerdere voelers, en elk met een ondervragingsketen die het onderzoek ervan bestuurt, m e t h e t k e n m e r k, dat de ondervragingsketens elk een schuifregistertrap omvatten die wordt gevormd door een
15 wip voorzien van een vertragingscel (68, 69), waarbij de schuifregistertrappen van de ondervragingsketens van de thermo-elektrische voelers die verbonden zijn met eenzelfde meetlijn, wanneer ze ingeschakeld zijn, een schuifregister vormen.

3. Inrichting volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -
20 m e r k, dat de wip wordt gevormd door twee logische poorten van NEN-type (62, 63), met twee ingangen, die onderling verbonden zijn als wip van $\bar{R} \bar{S}$ type, en nog twee logische poorten (65, 67) van NEN-type met twee ingangen, waarbij de uitgang van de ene poort (65) door middel van een weerstand (64) verbonden is met de $\bar{R}$ ingang van de
25 wip $\bar{R} \bar{S}$, terwijl een eerste ingang verbonden is met de $\bar{S}$ ingang van de wip $\bar{R} \bar{S}$ en de tweede ingang ervan met een kloklijn (52), en waarbij van de andere poort (67) de uitgang verbonden is met de $\bar{S}$ ingang, een eerste ingang met de kloklijn (52) en de andere ingang met de uitgang van de vertragingscel (68, 69).

30 4. Inrichting volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -

8003892

m e r k, dat de wip wordt gevormd door twee logische poorten van NOF-type met twee ingangen, die onderling zijn verbonden als wip van R S type, en nog twee logische poorten van NOF-type met twee ingangen, waarbij van de ene poort de uitgang door middel van een weerstand (64) verbonden is met de R ingang van de wip R S, een ingang met de S ingang van de wip R S en de andere ingang met de kloklijn (52), terwijl van de andere poort de uitgang verbonden is met de S ingang van de wip R S, een ingang met de kloklijn (52) en de andere ingang met de uitgang van de vertragscel (68, 69).

5. Inrichting volgens conclusie 1, waarin de thermo-elektrische voelers verbonden zijn met het gecentraliseerde behandelingssysteem door middel van een meetlijn, en waarin ze elk voorzien zijn van een ondervragingsketen die het onderzoek ervan bestuurt en een leesversterker die ingeschakeld is tussen elk van de voelers en een meetlijn, m e t h e t k e n m e r k, dat de voeding van de leesversterker (43) bestuurd wordt met behulp van een ondervrager (42) door de ondervragingsketen die behoort bij de betreffende thermo-elektrische voeler, zodat de voeding ervan wordt verbroken buiten de periode van onderzoek van de betreffende thermo-elektrische voeler.

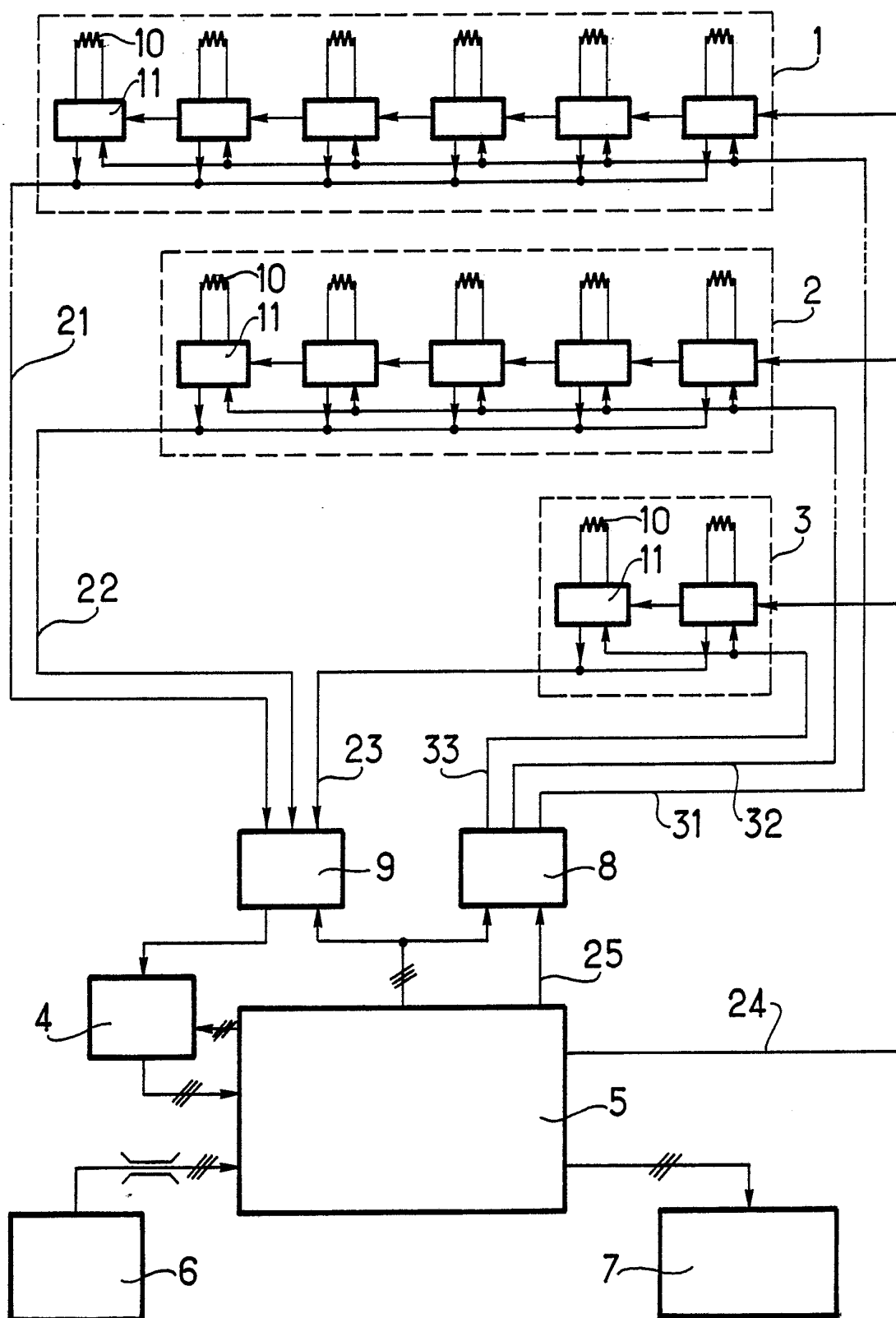
6. Inrichting volgens conclusie 1, waarin de thermo-elektrische voelers met het gecentraliseerde behandelingssysteem verbonden zijn via tenminste een meetlijn (54) die gemeenschappelijk is voor meerdere voelers, en elk met een ondervragingsketen die het onderzoek ervan bestuurt en een leesversterker die geschakeld is tussen elke voeler en een meetlijn, m e t h e t k e n m e r k, dat de belasting van de leesversterker (43) wordt gevormd door een individuele weerstand (48) die in serie geplaatst is met een diode (49) tussen de uitgang van elke leesversterkers (43) en een uitgang van de ondervragingsketen die behoort bij de betreffende thermo-elektrische voeler, waarbij de uitgang van de ondervragingsketen op positieve potentiaal ligt bij afwezigheid van onderzoek van de betreffende thermo-elektrische voeler en op aardpotentiaal gedurende het onderzoek ervan, terwijl de genoemde diode (49) met zijn anode gekeerd is naar de uitgang van de leesversterker.

8003892

5 7. Inrichting volgens conclusie 1, waarin de thermo-elektrische voelers met het gecentraliseerde behandelingssysteem verbonden zijn door tenminste een meetlijn die gemeenschappelijk is voor meerdere voelers, en elk voorzien van een ondervragingsketen die het onderzoek ervan bestuurt en een leesversterker die geschakeld is tussen elke voeler en een meetlijn, m e t h e t k e n m e r k, dat de belasting van de leesversterkers (43) wordt gevormd door een gemeenschappelijke weerstand die geschakeld is tussen de betreffende meetlijn en aarde.

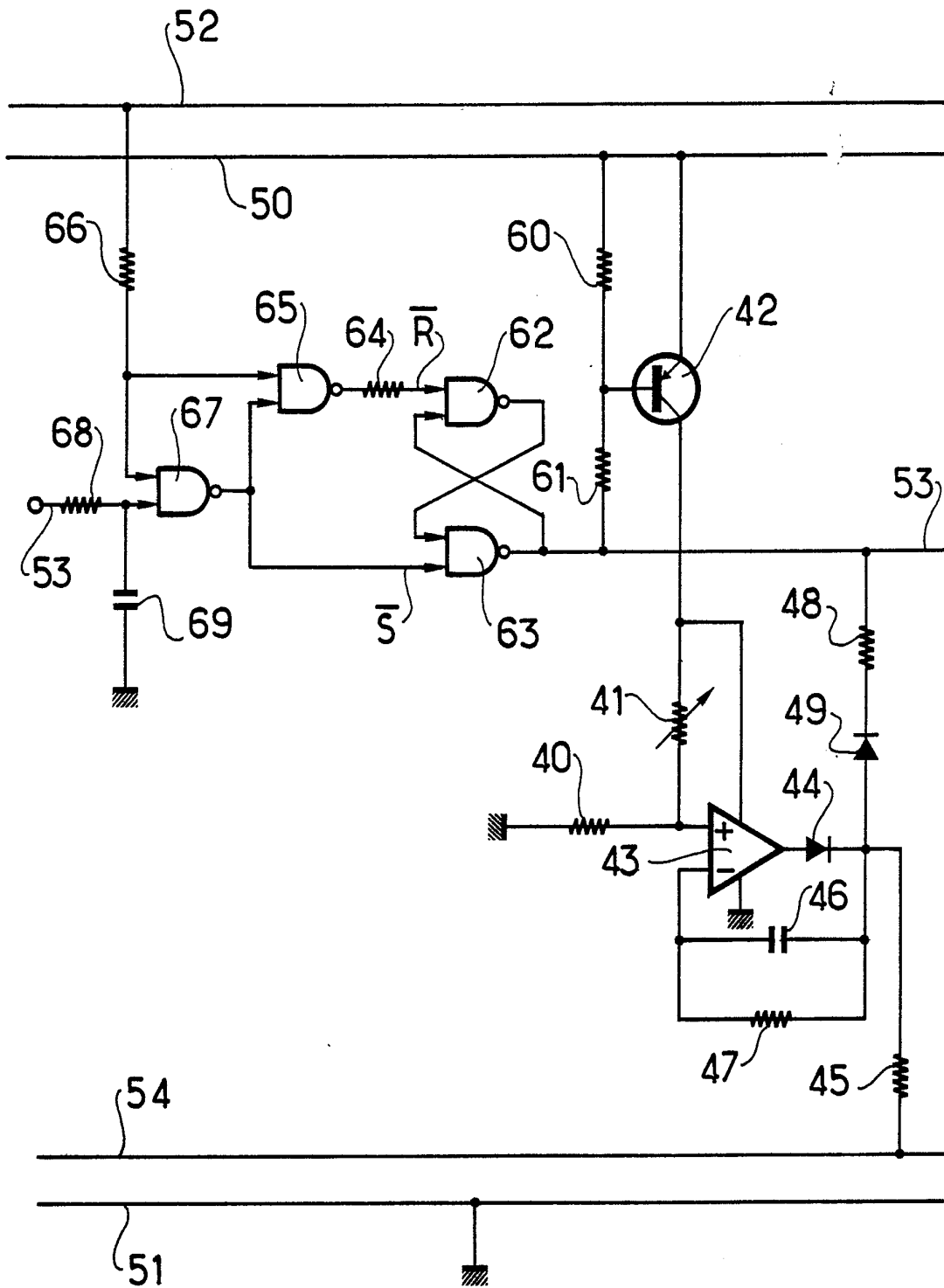
8003892

FIG.1



8003892

FIG.2



8003892

FIG.3

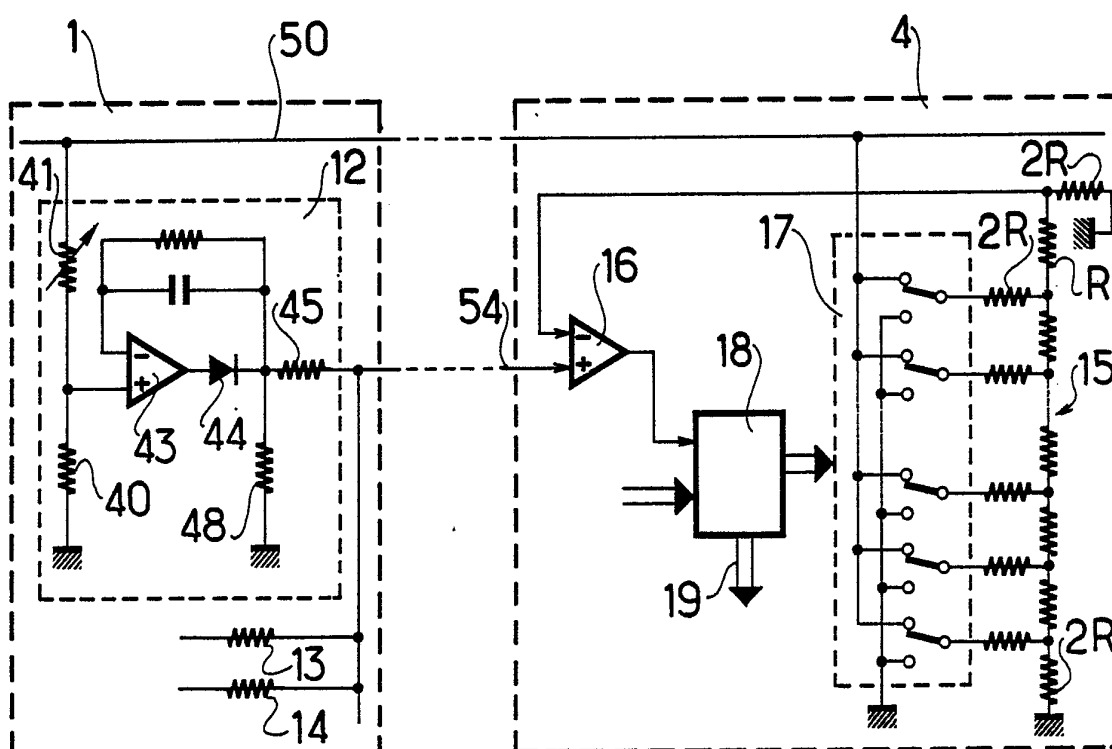
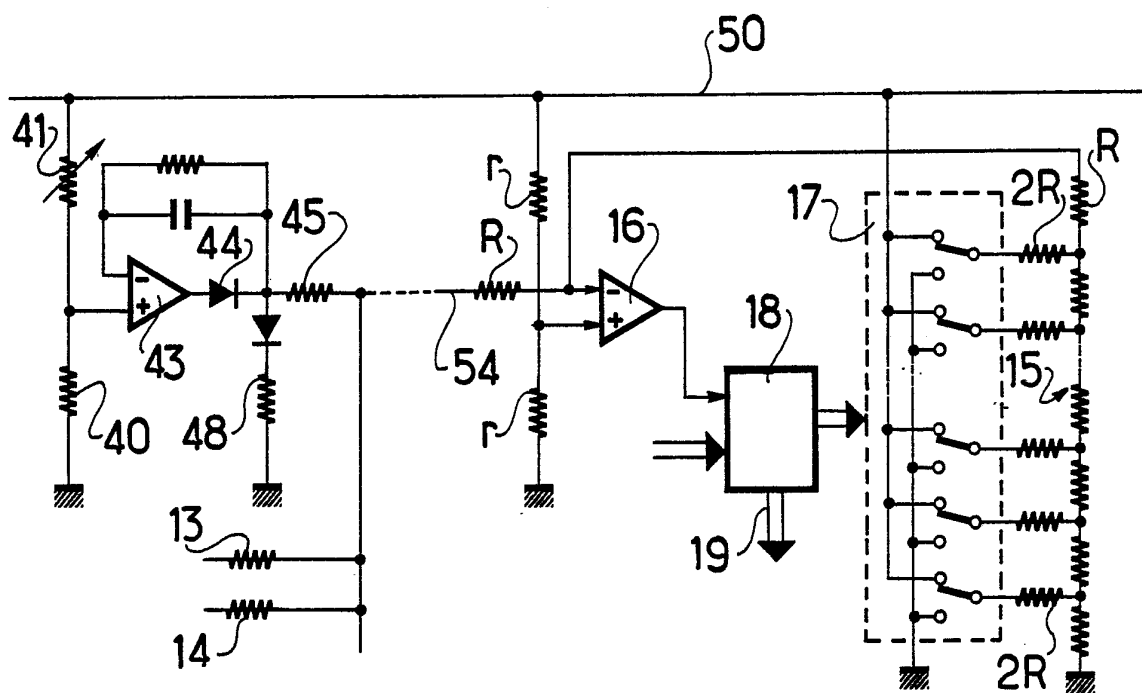


FIG.4



8003892