FI0001066528

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 106652 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **15.03.2001**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7
G01K 17/06, G05D 23/32

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **922828**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **17.06.1992**

(24) Alkupäivä - Löpdag **17.06.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **21.12.1992**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

20.06.1991 CH 1828/91 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 •Zehnder Electronic AG, Oberfeldstrasse 345, 5722 Gränichen, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Grünig,Kurt, Oesterweg 16, 5024 Küttigen, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

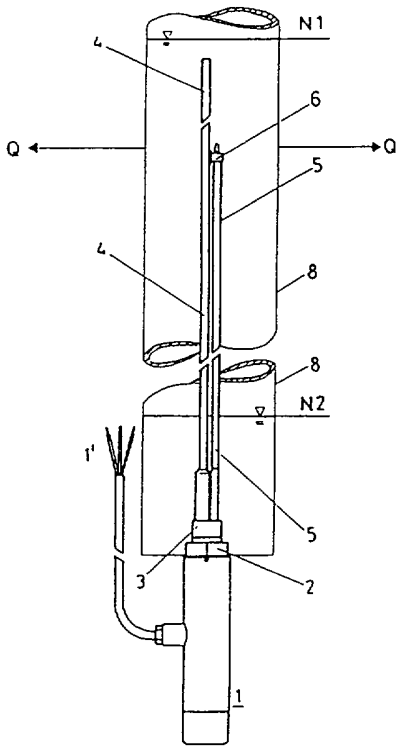
Menetelmä ja kytkentäjärjestely sähköisesti kuumennettujen laitteiden käyttölämpötilan valvontaa ja rajoittamista varten sekä tämän menetelmän käyttö
Förfarande och kopplingsanordning för övervakning och begränsning av driftstemperaturen av elektriskt uppvärmda anordningar samt användning av detta förfarande

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 74108 (A47J 27/62), EP A 348298 (A47J 27/62), EP C 519864 (G05D 23/19)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee kuumennuslaitteita, joilla on muutettava lämpökapasiteetti ja/tai jotka ovat ajallisesti muuttuvan lämmönkeruun alaisia, ja joita on turvallisuussyistä valvottava.
Menetelmä fysikaalisten/teknisten laitteiden käyttölämpötilan valvontaa ja rajoittamista varten perustuu siihen, että kuumennuslaitteeseen (1) syötetään (1') ainakin yksi koestusimpulssi ja että sen vaikutus laitteen lämpötilakulkuun määritetään valvottavan käyttöominaiskäyrän perusteella energian lisäsyöttöä tai energian syötön irtikytkentää varten. Tällainen valvonta voidaan suorittaa jaksoittaisesti ilman käyttökeskeytyksiä.
Keksinnön mukaista menetelmää voidaan käyttää ennen kaikkea kuumentimessa (8) olevan lämmönsiirtimen (N1 - N2) täyttömäärän valvontaan sekä myös luvattoman lämmönpoiston määrittämiseen.



Uppfinningen berör uppvärmningsanordningar med föränderlig värmekapacitet och/eller vilka är underkastade en tidsmässigt föränderlig värmeupptagning, och vilka av säkerhetsskäl bör övervakas.

Ett förfarande för övervakning och begränsning av drifttemperaturen vid fysikaliskttekniska anordningar baseras på att till uppvärmningsanorningen (1) inmatas (1') åtminstone en testimpuls och att dess inverkan på anordningens temperaturförlopp bestäms på basen av den specifika övervakade driftkurvan för ökning av energitillförseln eller för frånkoppling av energin. En sådan övervakning kan utföras periodiskt utan driftavbrott.

Det uppfinningsenliga förfarandet kan framförallt användas för övervakning av en värmeöverförares (N1 - N2) fyllnadsgrad och för bestämning av en otillåten värmeavgång.

Menetelmä ja kytkentäjärjestely sähköisesti kuumennettujen laitteiden käyttölämpötilan valvontaa ja rajoittamista varten sekä tämän menetelmän käyttö

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä fysikaalisten/teknisten lämpökapasiteetiltaan muutettavien laitteiden käyttölämpötilojen valvomiseksi ja rajoittamiseksi, joita laitteita lämmitetään sähköisellä kuumentimella ja valvotaan lämpötila-anturilla, jolloin lämpötilamuutosten mittaukseen käytetty määrätty lämpöenergia syötetään ennen käyttöönottoa ja testaustarkoituksessa käytön aikana laitteen kokonaiskäyttöaikaan nähden suhteellisen lyhyen aikajakson ajan lämmityslaitteeseen, jolloin todellinen lämpötila mitataan lämpötilan tasaantumisajan jälkeen ja energiansyöttö verkkoliitännältä irrotetaan, mikäli laitteen lämpötilan tasaantumisajan jälkeen mitattu lämpötilamuutos eroaa tavoitealuearvosta, ja kuumentimeen syötetään käyttöenergia, mikäli lämpötilamuutos on tavoitealuearvon alueella ainakin yhden aikajaksoon nähden pidemmän aikajakson ajan.

Esillä olevan keksinnön kohteena on lisäksi kytkentäjärjestely fysikaalisten/teknisten lämpökapasiteetiltaan muutettavien laitteiden käyttölämpötilojen valvomiseksi ja rajoittamiseksi patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, joka kytkentäjärjestely käsittää lämmityslaitteen, jossa on lämmityssauvalla varustettu kuumennin ja mainittuun lämmityssauvaan termisesti liitetty todellisen lämpötila-arvon anturina toimiva lämpötila-anturi, lämpötilatavoitearvoja tallentavan anturin, aikaohjauksen ja verkkosyötön kytkevän releen.

Fysikaalisissa/teknisissä laitteissa, kuumennuslaitteissa, prosessiteknisissä laitteistoissa jne. käytetään useimmiten kuumennuselementtejä, jolloin näiden elementtien käyttölämpötila usein nousee luvattomalla tavalla, kun laitteen fysikaaliset parametrit, kuten lämmönkeräyskapasiteetti, johtavuus ja/tai jäähdytys, muuttuvat.

Laitteen toimintaa voi myös haitata, kun kuumennuslaitteen ennalta määrättyä pintalämpötilaa ei saavuteta.

Lämmityslaitteiden, erityisesti radiaattoreiden, yhteydessä on olemassa vaara ylikuumentumisen ja siten tulipalon suhteen, kun laitteessa on liian vähän lämmönsiirrintä, yleensä vettä.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on siten tarjota käyttöön menetelmä, joka mahdollistaa luvattoman korkeiden käyttölämpötilojen mahdolli-

simman varhaisen havaitsemisen ja lämmityslaitteeseen tapahtuvan energiansyötön irtikytkemisen ja/tai vikailmoitusten antamisen.

Tämä tarkoitus saavutetaan siten, että anturisauva liitetään termisesti lämmityssauvaan lämmityslaitteessa, valvottava lämpötila-alue jaetaan yhtä suuriin inkrementteihin ja lämpötilan tasaantumisajan aikaväli määritetään suhteessa lämpötilaväliinväliin huomattavasti pidemmälle aikavälille, erityisesti kolme tai viisi kertaa pidemmälle lämpötilavälille, jolloin lämmönsiirrin tarkistetaan aikariippuvaisen lämmön johtumisensa suhteen.

Patenttivaatimuksissa käytetyllä käsitteellä "tavoitealuearvo" tarkoitetaan arvoa, joka on sallitun käyttövälin rajojen sisäpuolella.

Tämän menetelmän toteuttamista varten tarkoitettu kytkentäjärjestely on tunnettu siitä, että tavoitearvoanturin ulostulo on ohjattu TAI-porttipiirin kautta digitaalianalogimuuntimeen, sen ulostulo on ohjattu vertailijan ensimmäiseen sisäänmenoon, vertailijan toinen sisäänmeno on liitetty todellisen arvon anturin ulostuloon, vertailijan ulostulo on ohjattu edelleen toisen TAI-porttipiirin sisäänmenoon, aika/testikytkennän ohjausulostulon koskettaessa mainitun porttipiirin toista sisäänmenoa, ja porttipiirin ulostulo ohjaa verkkosyötön pois kytkevää relettä.

Epäitsenäisissä alipatenttivaatimuksissa selostetaan yksityiskohtaisemmin keksinnön edullisia sovellutusmuotoja ja käyttötapoja.

Patenttivaatimuksen 2 mukainen jako inkrementteihin mahdollistaa yksinkertaisen tavoitearvosyötön binaarilukujen avulla.

Tavoitealuearvon lisäämistä varten vakioarvolla tarjoaa patenttivaatimus 3 erityisen yksinkertaisen ratkaisun.

Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmäkulku sallii laitteen toimintavarmuuden jaksoittaisen tarkastuksen ilman käyttökeskeytyksiä.

Ylemmän ja alemman sallitun tavoitearvon määritys voidaan suorittaa kokeellisesti patenttivaatimuksen 5 mukaisella tavalla ja liittää kiinteästi yksinkertaisella tavalla valvontatoimenpiteeseen kytkentäkynnysten välityksellä.

Patenttivaatimuksen 6 mukainen sallitun rajalämpötilan määritys estää lämmityslaitteen ylikuumenemisen itse valvontamenetelmän ("Tests") yhteydessä.

Patenttivaatimuksen 8 mukainen kytkentäjärjestely mahdollistaa lisäanturien, kuten virranrajoittimen, lämpöelementtien jne., käytön avulla käytössä olevien lämpökapasiteettien tai vastaavasti lämmönjohtavuuden sekä luvatto-

man lämmönpoiston määrityksen sisällyttämisen yksinkertaisella tavalla valvontatoimenpiteeseen.

Menetelmän eräässä suositeltavassa sovellutusmuodossa lämmityslaitteen lämmönsiirtimen täyttömäärän valvonta tapahtuu patenttivaatimuksen 9 mukaisella tavalla on osoittautunut luotettavasti erityisesti ns. pyyheliinaradiaattoreita varten (= kuumennin).

Ajasta riippuvan lämmönpoiston valvonta on erityisesti prosessitekniikan yhteydessä käytettynä merkityksellinen, kun on otettava huomioon käyttötilamuutokset, kuten höyryvaiheen ja/tai vuotohäviöiden ja/tai massamuutosten esiintyminen, lämmityslaitteen ohjauksen yhteydessä, katso patenttivaatimus 10. Keksinnön sovellutusmuotoja selostetaan seuraavassa oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa

kuvio 1 esittää yksinkertaistetulla tavalla pyyheliinakuumenninta varustettuna pystysuoralla kuumennuselimellä;

kuvio 2 esittää keksinnön mukaisella tavalla valvotun laitteen alkukäyttölämpötilan luonteenomaista kulkua;

kuvio 3 esittää kytkentäjärjestelyä kuvion 1 mukaisen kuumentimen käyttölämpötilan valvontaa varten;

kuvio 4 esittää kytkentäjärjestelysovellutusta lämmönsiirtimellä varustetun lisäradiaattorin käyttölämpötilan valvontaa varten; ja

kuvio 5 esittää kuviossa 1 näkyvän keksinnön mukaisella tavalla valvotun kuumentimen käyttötapaa käytännössä.

Samoja toiminnallisia osia on merkitty seuraavassa samoilla viitenumeroilla.

Kuviossa 1 on numerolla 1 merkitty lämmityslaitetta. Tässä tapauksessa lämmityslaitteena toimii kuumennuselin, ns. kuumennuspatruuna. Se on asetettu kuumentimen 8 alaosaan pystysuorasti keskeisen asennusmutterin 2 välityksellä. Laippaosasta 3 ulkonevat kuumennussauva 4 ja sen suuntaisesti kulkeva hieman lyhyempi anturisauva 5 lämmönsiirtimen sisään. Anturisauva 5 on liitetty laakerirenkaaseen 6 ja se sisältää mittauselimenä tavanomaisen kaupallisesti saatavan lämpötilasta riippuvaisen vastuksen (PTC-vastus, Philips tyyppi KTY83).

Esillä olevassa tapauksessa lämmönsiirtimenä toimii vesi ja sen sallittua alatäyttötasoa on merkitty tunnuksella N1, ja luvatonta tasoa esimerkin tavoin tunnuksella N2. Radiaalisesti ilmaan säteilevää lämpömäärää on merkitty nuolella Q.

Energia syötetään lämmityslaitteeseen verkkoliitännän 1' välityksellä seuraavassa selostettavan valvontakytkennän, kuviossa 3 tai 4 esitettyjen kytkentäjärjestelyjen, kautta.

Fysikaalisen teknisen laitteen käyttölämpötilan kulku on kuviossa 2 esitetyn mukainen. Abskissa-akseli toimii aika-akselina, ajan ollessa ilmaistuna sekunteina, oordinaatta-akselin näyttäessä taas lämpötilan Kelvin-asteina tai vastaavasti syötetyn lämmitystehon watteina.

Jos nyt laitteeseen syötetään energiaimpulssi ajan Δt_1 kuluessa, lämpötila koskemattomassa laitteessa, so. oikea lämpökapasiteetti ja sitä vastaava huoneenlämpötilan T^0 = 293 °K lämmönjohtavuuskyky, nousee käyrän a1 mukaisesti, minkä jälkeen se taas laitteen lähettämän säteilyn johdosta asymptoottisesti laskee. Jos niin sanotun lämpötilan tasaantumisajan Δt_2 jälkeen syötetään kuumennusenergian lisäimpulssi Ws, niin lämpötila käyrää a2 vastaavassa mittauskohdassa nousee laskeakseen taas myöhemmin.

Jos lämmönkeräyskyky, esimerkiksi puuttuvan tai vain riittämättömän lämmönsiirtimen johdosta ei ole laskettujen sallittujen arvojen mukainen, niin syntyy käyrien b1, b2 mukainen lämpötilakulku, so. laite ylikuumenee luvattomalla tavalla.

Patenttivaatimuksien mukaisesti tätä ei tapahdu, koska ennen toista energiansyöttöä lämpötila määritetään jo sallitun tavoitearvoalueen ulkopuolella olevaksi ja virransyöttö keskeytetään.

Kuvion 3 mukainen kytkentäjärjestely valvoo vaaditulla tavalla kuumenninta lämmönsiirtimen avulla. Lämmönsiirrin voi kuvion 4 mukaisesti laajennetussa muodossaan virrata lisäksi esimerkiksi avoimen venttiilin kautta ja siten todeta sangen hyvin jäähdytetyn kuumentimen olemassaolon ja signaloida siitä.

Kuvion 3 mukaisesti on napajännite K, verkon vaihtojännite, asetettu kuvion 1 mukaisen kuumennussauvan 4 kuumennuskäämitykseen. Virtapiiri on varustettu kytkimellä 9, jota ohjataan relekelan 10 avulla. Kuumennussauvaan 4 on kiinnitetty anturisauva 5 ja liitetty lisäksi termisesti, mitä on merkitty tunnuksella ρth. Anturina toimii PTC-vastus, jonka vastusmuutos tosiarvoanturissa 11 muunnetaan jännitteeksi U_{IST}.

Tavoitearvoanturi 16 on liitetty signaalin "2" välityksellä koestusmittauksen inkrementoituun tavoitearvosignaaliin TAI-toiminnolla varustetun porttikytkennän 17 välityksellä. Porttikytkennän 17 ulostulo syötetään digitaalianalogiamuuntimeen 18, jonka analoginen ulostulo A on kytketty vertailulaitteen 12 si-

säänmenoon 12. Tämän vertailulaitteen 12 toiseen sisäänmenoon syötetään lämpötilan tosiarvoa vastaava jännite U_{IST}.

Aikaohjaus 15, ns. Timer-Test T-T, ohjaa sinänsä tunnetulla tavalla jaksoittaisesti koestuksen kulkua ja syöttää ohjaussignaalinsa "6" koekytkennän 14 sisäänmenoon. Tämä koestuskytkentä 14 syöttää lisäksi lisäsisäänmenoon "1" jännitteen U_{IST}. Vertailulaitteen 12 ulostulo vaikuttaa yhtäältä koestuskytkentään 14 ja on toisaalta liitetty lisäporttikytkennän 13 TAI-toiminnon välityksellä signaaliulostuloon "4", johon johdetaan koeimpulssi. Porttikytkennän 13 ulostulo ohjaa relekelaa 10, samoin ulostulo "5" ohjaa hätäirtikytkennän yhteydessä relekelaa 10.

Tämä suhteellisen yksinkertainen kytkentäjärjestely mahdollistaa luvattoman kuumaksi kuumennetun anturitangon 5 varman määrityksen vertaamalla PTC-vastuksen 5' määrittämää lämpötilaa odotetun tavoitelämpötilan kanssa.

Kuvion 3 suhteen laajennettu kuvion 4 mukainen kytkentäjärjestely sisältää lisäksi vertailulaitteen 12 kaltaisen vertailulaitteen 12'. Tämä vertailulaite on liitetty porttikytkennän 13 lisäsisäänmenoon ja se vertaa lisäantureissa 5" mitattuja arvoja vakiosuuruisiin tavoitearvoihin Sk.

Esillä olevassa tapauksessa anturi 5" käsittää lämpöelementin, joka valvoo kuumennuslaitteen veden lämpötilan annettuun minimiarvoon.

Yksinkertaisuuden vuoksi on kuvioissa 3 ja 4 esitetty vain kuumennussauvan 4 energiasyöttökytkentä. Vastaavalla tavalla voidaan tietenkin muodostaa vikailmoitukset ja lähettää ne sopivaan vastaanottimeen.

Kuvion 5 abskissa-akseli esittää inkrementit I, oordinaatta-akselin esittäessä taas lämpötilan T Kelvin-asteina. PTC-vastuksen 5', kuvio 3, lämpötilaominaiskäyrä $R\upsilon$ on esitetty kulkevan todellisesta huoneenlämpötilasta T_0 = 278 K rajalämpötilaan Tg = 343 K asti yksinkertaistetusti suoraviivaisesti. Tähän ominaiskäyrään R_υ on liitetty kaksi koe-esimerkkiä. Tällöin :

a1	=	Lämpötilakulku lämmönsiirtimen kanssa
b1	=	Lämpötilakulku ilman lämmönsiirrintä
I	=	Inkrementit
$R\upsilon$	=	Lämpötilaominaiskäyrä (PTC)
t	=	Aika-akseli
Δt_1	=	Aikaväli, koestusenergia
$\Delta t2$	=	Lämpötilan tasaantumisaika
t_3	=	Käyttöaika, kuumennuslaite

ΔTx	=	Lämpötilainkrementti (vakio)
Ws	=	Koestusenergia
Wd	=	Käyttöenergia
T	=	Absoluuttinen lämpötila
Ti_1	=	Todellinen lämpötila
Ti_2	=	Todellinen lämpötila
Ti_3	=	Todellinen lämpötila
Ti_4	=	Todellinen lämpötila
Tg	=	Kuumennuslaitteen rajalämpötila
$\Delta Ti1$	=	Lämpötilan muutos
$\Delta Ti3$	=	Lämpötilan muutos
ΔTs	=	1. tavoitealuearvo

Koestuksessa käytetty energia Ws voidaan erityisesti kuumennuselimen anturijärjestelyn ansiosta minimoida siten, että valvottavan laitteen käyttötila ei häiriinny eri lämpötilatasoilla tehtyjen jaksoittaisten koestustenkaan yhteydessä.

Keksintöä voidaan käyttää edullisesti laitteissa, joiden vakiosuuruinen lämmönjohtavuus on säädetty tarkasti turvallisuussyistä valittuun maksimiarvoon. Keksintöä voidaan käyttää kuitenkin myös säädetyissä kuumennuslaitteissa ja lisätä näiden laitteiden käyttövarmuutta jaksoittaisten koestusten avulla.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä fysikaalisten/teknisten lämpökapasiteetiltaan muutettavien laitteiden käyttölämpötilojen valvomiseksi ja rajoittamiseksi, joita laitteita lämmitetään sähköisellä kuumentimella (8) ja valvotaan lämpötila-anturilla (5), jolloin lämpötilamuutosten mittaukseen käytetty määrätty lämpöenergia (Ws) syötetään ennen käyttöönottoa ja testaustarkoituksessa käytön aikana laitteen kokonaiskäyttöaikaan nähden suhteellisen lyhyen aikajakson (Δt_1) ajan lämmityslaitteeseen (1), jolloin todellinen lämpötila (Ti_2) mitataan lämpötilan tasaantumisajan (Δt_2) jälkeen ja energiansyöttö verkkoliitännältä (1') irrotetaan, mikäli laitteen (1) lämpötilan tasaantumisajan (Δt_2) jälkeen mitattu lämpötilamuutos (ΔTi) eroaa tavoitealuearvosta (ΔTs), ja kuumentimeen (8) syötetään käyttöenergia (Wd), mikäli lämpötilamuutos (ΔTi) on tavoitealuearvon (ΔTs) alueella ainakin yhden aikajaksoon (Δt_1) nähden pidemmän aikajakson (Δt_3) ajan, t u n n e t t u siitä, että anturisauva (5) liitetään termisesti lämmityssauvaan (4) lämmityslaitteessa (1), valvottava lämpötila-alue jaetaan yhtä suuriin inkrementteihin (ΔTx) ja lämpötilan tasaantumisajan (Δt_2) aikaväli määritetään suhteessa lämpötilaväliin (ΔT_1) huomattavasti pidemmälle aikavälille, erityisesti kolme tai viisi kertaa pidemmälle lämpötilavälille (ΔT_1), jolloin lämmönsiirrin tarkistetaan aikariippuvaisen lämmön johtumisensa suhteen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tavoitealuearvo (ΔTs) lisätään uuteen arvoon (ΔTxs) ennen lisäaikaväliä (ΔT_1).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tavoitealuearvo (ΔTs) lisätään aina vakiosuuruisella arvolla uuteen arvoon (ΔTxs).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tavoitealuearvoa (ΔTs, ΔTxs) ja todellista lämpötilaa (ΔTi) verrataan jaksoittaisesti toisiinsa.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tavoitealuearvot (ΔTs, ΔTxs) toimivat valvottavan laitteen sallittujen käyttöehtojen alaisena olevan ominaiskäyräparven rajaarvoina kussakin inkrementtivaiheessa (ΔTx).

6. Kytkentäjärjestely fysikaalisten/teknisten lämpökapasiteetiltaan muutettavien laitteiden käyttölämpötilojen valvomiseksi ja rajoittamiseksi patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, joka kytkentäjär-

jestely käsittää lämmityslaitteen (1), jossa on lämmityssauvalla (4) varustettu kuumennin (8) ja mainittuun lämmityssauvaan (4) termisesti liitetty todellisen lämpötila-arvon anturina toimiva lämpötila-anturi (5), lämpötilatavoitearvoja tallentavan anturin (16), aikaohjauksen (15) ja verkkosyötön kytkevän releen (10, 9), t u n n e t t u siitä, että tavoitearvoanturin (16) ulostulo on ohjattu TAI-porttipiirin (17) kautta digitaalianalogimuuntimeen (18), sen ulostulo on ohjattu vertailijan (12) ensimmäiseen sisäänmenoon, vertailijan (12) toinen sisäänmeno on liitetty todellisen arvon anturin (11) ulostuloon (U_{IST}), vertailijan (12) ulostulo on ohjattu edelleen toisen TAI-porttipiirin (13) sisäänmenoon, aika/testikytkennän (15, 14) ohjausulostulon koskettaessa mainitun porttipiirin (13) toista sisäänmenoa, ja porttipiirin (13) ulostulo ohjaa verkkosyötön (K) pois kytkevää relettä (10, 9).

7. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kytkentäjärjestely, t u n n e t t u siitä, että TAI-porttipiiriin (13) on liitetty lisävertailijan (12') ulostulo, jolloin tämä vertailija (12') vertaa vähintään yhdestä lisäanturista (5") tulevia lähtösignaaleja vakiosuuruiseen tavoitearvoon (Sk).

Patentkrav:

1. Förfarande för övervakning och begränsning av drifttemperaturen hos fysikalisk/tekniska apparater med en värmekapacitet som kan förändras, vilka uppvärms med ett elektriskt värmeelement (8) och övervakas med en temperatursensor (5), varvid till en värmeanordning (1) före idrifttagandet och under själva driften i testsyfte under ett i förhållande till apparatens totala driftlängd relativt kort tidsintervall (Δt_1) matas en definierad värmeenergi (Ws) som tjänar mätningen av temperaturförloppet, varvid är-temperaturen (Ti_2) mäts efter en temperaturutjämningstid (Δt_2) och vid en avvikelse hos den efter temperaturutjämningstiden (Δt_2) uppmätta temperaturändringen (ΔTi) i apparaten (1) från ett börområdesvärde (ΔTs) avskiljs energitillförseln från nätanslutningen (1'), och vid en inom börområdesvärdet (ΔTs) liggande temperaturförändring (ΔTi) under åtminstone ett, i förhållande till tidsintervallet (Δt_1) längre tidsintervall (Δt_3) matas en driftenergi (Wd) till värmeelementet (2), k ä n n e t e c k n a t av att en sensorstav (5) kopplas termiskt till en värmestav (4) i värmeanordningen (1), att temperaturområdet som skall övervakas indelas i lika stora inkrement (ΔTx) och att intervallet för temperaturutjämningstiden (Δt_2) fastställs på ett i förhållande till temperaturintervallet (ΔT_1) avsevärt längre tidsintervall, i synnerhet till det tre- till femfaldiga temperaturintervallet (ΔT_1), varvid värmebäraren kontrolleras beträffande dess tidsberoende värmeavledning.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att börområdesvärdet (ΔTs) höjs före det ytterligare tidsintervallet (ΔT_1) till ett nytt värde (ΔTxs).

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att börområdesvärdet (ΔTs) höjs med ett vid varje tillfälle konstant värde till det nya värdet (ΔTxs).

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att börområdesvärdena (ΔTs, ΔTxs) och är-temperaturen (ΔTi) jämförs periodiskt med varandra.

5. Förfarande enligt ett av de föregående patentkraven, k ä n n e - t e c k n a t av att börområdesvärdena (ΔTs, ΔTxs) är gränsvärden hos en under tillåtna driftsvillkor för apparaten som skall övervakas uppritad temperaturkurvskara i respektive inkrementsteg (ΔTx).

6. Kopplingsarrangemang för övervakning och begränsning av drifttemperaturen hos fysikalisk/tekniska apparater med en värmekapacitet som kan förändras för att förverkliga förfarandet enligt patentkrav 1, uppvisande en värmeanordning (I) som har ett värmeelement (8) med värmestav (4) och en till denna värmestav (4) terrniskt kopplad temperatursensor (5) som givare för temperaturens är-värde, en givare (16) som lagrar temperaturbörvärden, en tidsstyrning (15) och en relä (10, 9) som tillkopplar strömnätet, k ä n n e t e c k n a t av att börvärdesgivarens (16) utgång styrs via en ELLER-grindkrets (17) till en digital-analogomvandlare (18), att dess utgång styrs till en första ingång hos en komparator (12), att komparatorns (12) andra ingång är förbunden med är-värdesgivarens (11) utgång (U_{IST}), komparatorns (12) utgång styrs till en ingång hos ytterligare en ELLER-grindkrets (13), medan styrutgången hos en tids-/testkoppling (15, 14) anligger vid den andra ingången hos denna grindkrets (13), och att grindkretsens (13) utgång styr relän (10, 9) som frånkopplar strömnätet (K).

7. Kopplingsschema enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av att till ELLER-grindkretsen (13) styrs utgången hos ytterligare en komparator (12'), vilken jämför utsignalerna från åtminstone ytterligare en sensor (5") med ett konstant börvärde (Sk).

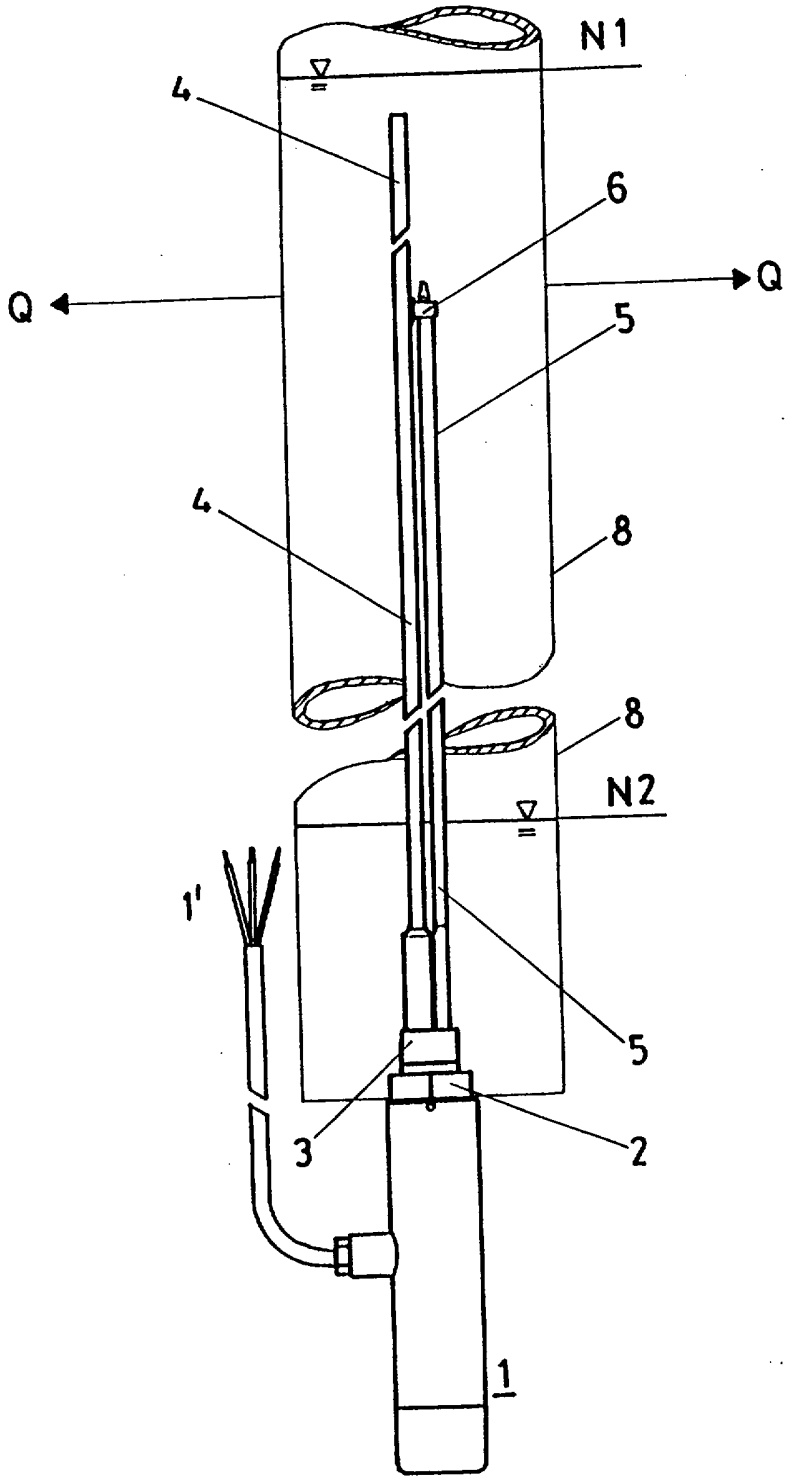


FIG.1

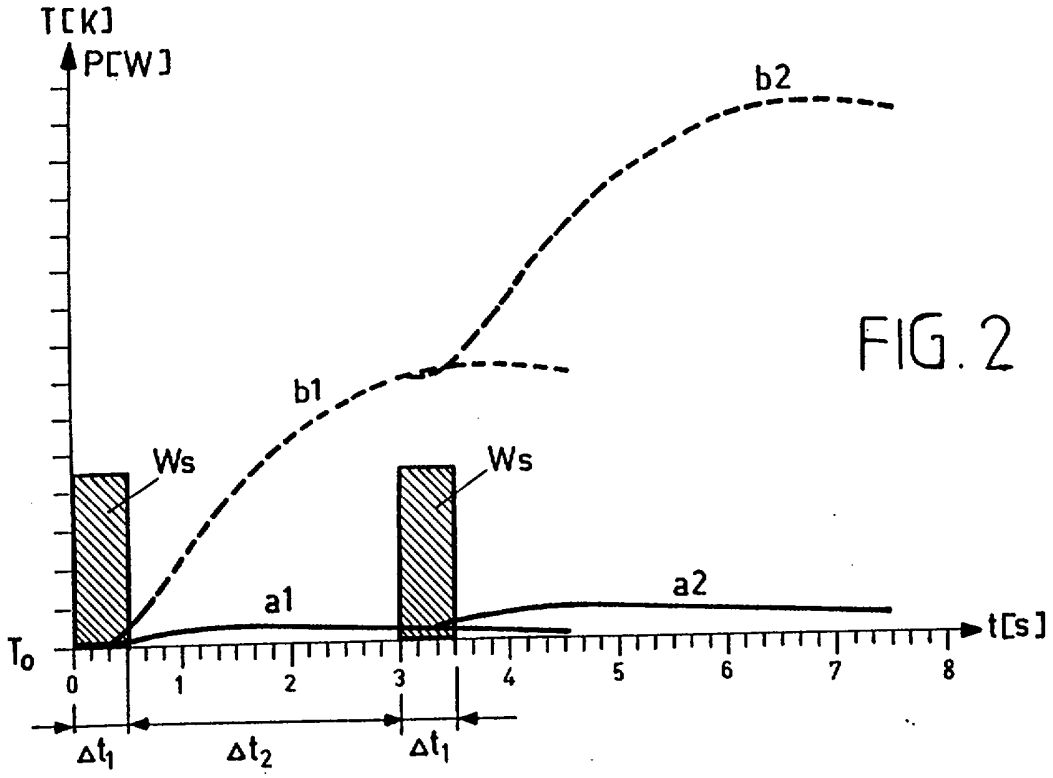

T[K]
P[W]
b2
b1
Ws
Ws
a1
a2
t[s]
To
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Δt1
Δt2
Δt1

FIG. 2

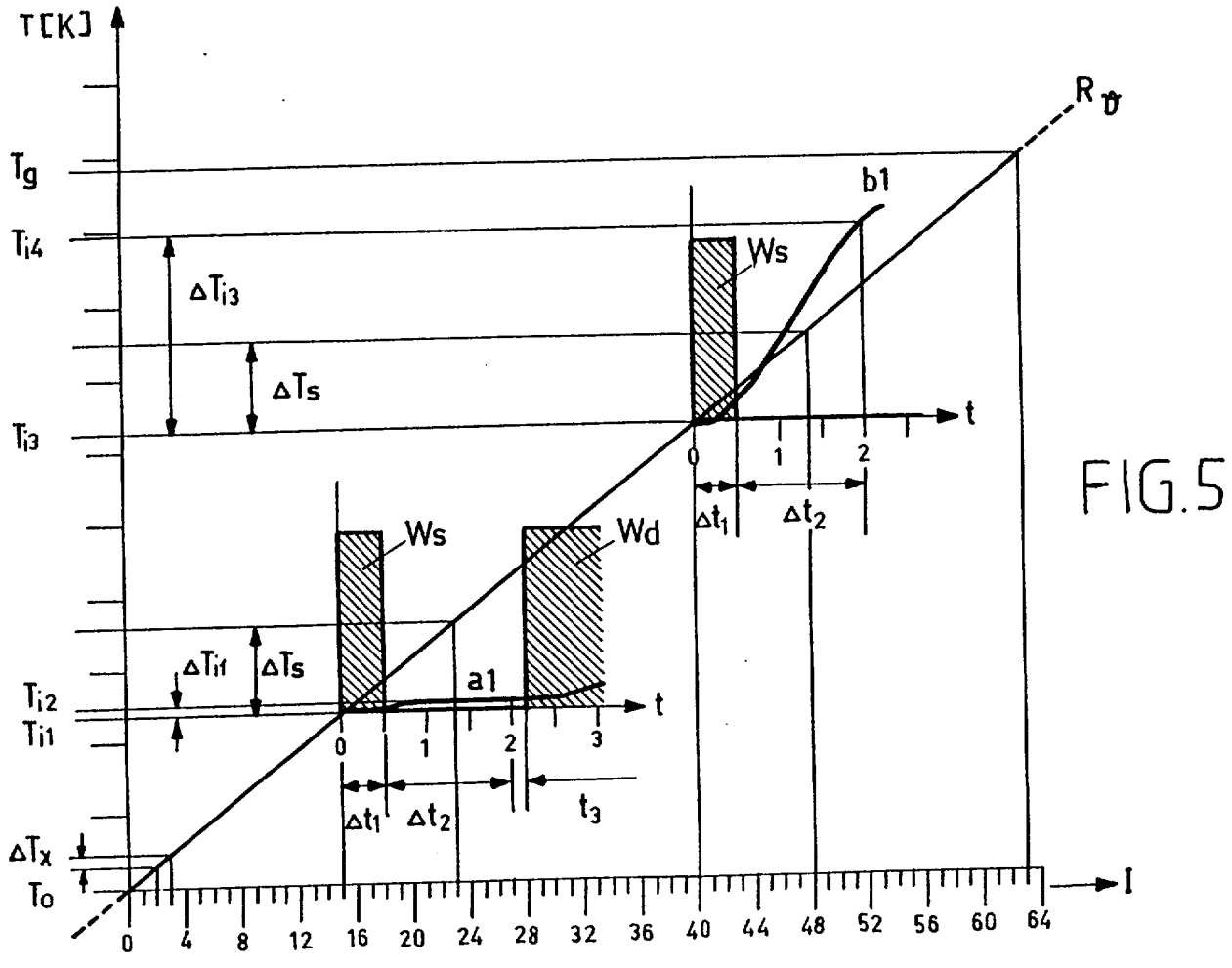

T[K]
Rθ
Tg
Ti4
ΔTi3
ΔTs
Ti3
b1
Ws
t
0
1
2
Δt1
Δt2
Ws
Wd
ΔTi1
ΔTs
a1
t
Ti2
Ti1
0
1
2
3
Δt1
Δt2
t3
ΔTx
To
I
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
44
48
52
56
60
64

FIG.5

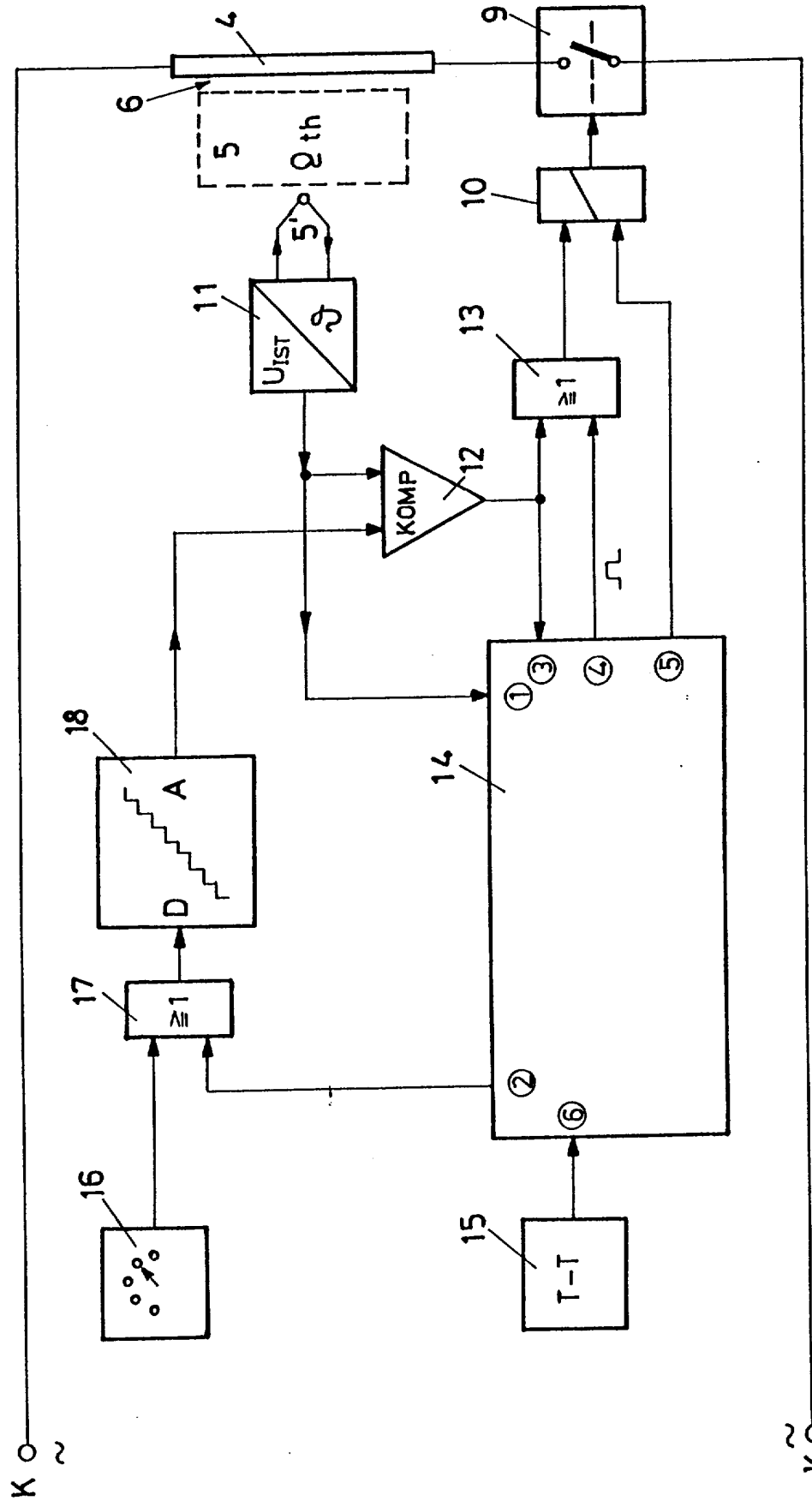

4
6
5
ϱ_{th}
5'
9
10
11
U_{IST}
ϑ
13
≧1
12
KOMP
18
A
D
14
17
≧1
16
15
T-T
K
K

FIG.3

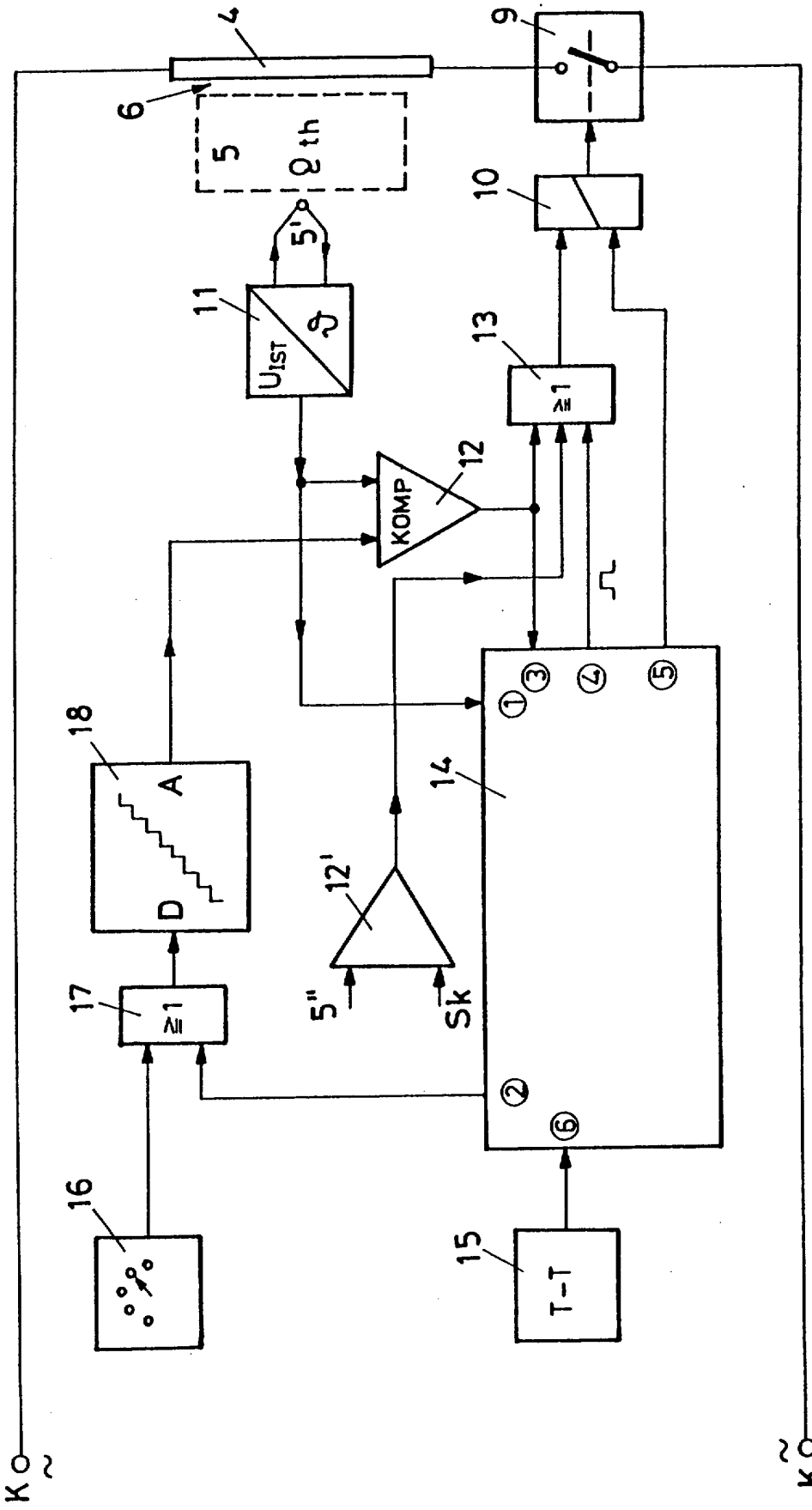

4
6
5
ϑ th
5'
9
10
11
U IST
ϑ
13
≥1
12
KOMP
1
3
4
5
18
A
D
14
12'
5"
Sk
17
≥1
2
6
16
15
T-T
K
~
~
K

FIG.4