



FI000092889B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT**

92889

C (43) Patentti hakemusta

Patentti julkaisti 10.01.1990

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

G 08B 17/06

S U O M I - F I N L A N D**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	883891
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.08.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	23.08.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	27.02.89
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.09.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
26.08.87 JP 62-211740 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Hochiki Corporation, 10-43, Kami-Ohsaki 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Ohtani, Shigeru, 9-19, Yachiyo-cho, Hiratsuka-shi, Kanagawa-ken, Japan, (JP)

2. Yamauchi, Yukio, 2-208 Corp. Nomura, 910-1, Aikou, Atsugi-shi, Kanagawa-ken, Japan, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Palonilmaisulaite
Branddetektoranordning**

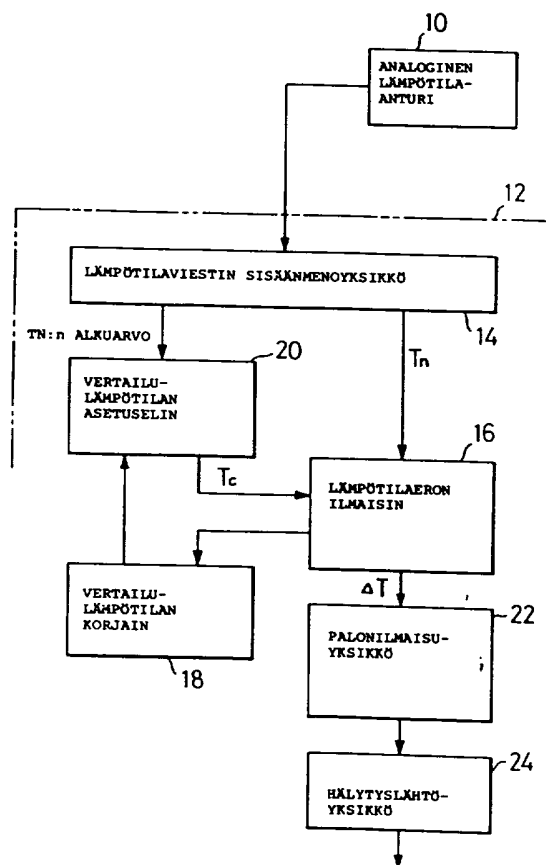
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 87307 (G 08B 17/06), US A 4644331 (G 08B 17/06)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on valvotulla alueella mitatun lämpötilan arvon ja vertailulämpötilan välisen lämpötilaeron mukaan alueella tulipalon syttymisen ilmaiseva palonilmaisulaite. Laitteeseen kuuluu ympäristön lämpötilaa ilmaiseva lämpötila-anturi (10), lämpötila-anturin mittaamasta lämpötilasta näytteitä tietyin välein ottava näytteenotin (14), lämpötilaeron ilmaisuelimet (16) mitatun lämpötilan ja vertailulämpötilan välisen lämpötilaeron laskemiseksi joka kerta, kun näytteenotin (14) ottaa näytteen mitatusta lämpötilasta, paloilmaisin (22), joka määrittää tulipalon syttymisen ja synnyttää hälytyssignaalin, kun lämpötilaero ΔT on suurempi kuin ennaltamäärätty kynnysarvo ja vertailulämpötilan korjain (18), josta saadaan kertomalla annetulla ykköistä pienemmällä kertoimella kunkin näytteenottojakson aikana saatu lämpötilaero vertailulämpötilan korjaustekijä, joka liittää vertailulämpötilaan lämpötilaeron ilmaisemista varten seuraavan näytteenottojakson aikana.

Uppfinningen avser en branddetektoranordning baserad på differensen mellan den på ett övervakat område uppmätta temperaturen och en referenstemperatur. Anordningen omfattar en temperaturgivare (10) för omgivningens temperatur, en provtagare (14), som tar prov på den av temperaturgivaren uppmätta temperaturen med vissa mellanrum, indikatororgan (16) för beräkning av temperaturdifferensen mellan uppmätt temperatur och referenstemperatur var gång provtagaren (14) tar prov på den uppmätta temperaturen, en branddetektor (22), som konstaterar ett brandutbrott och ger en alarmsignal, då temperaturskillnaden ΔT överstiger ett givet tröskelvärde, och ett korrektionsorgan (18), varmed genom multiplikation med ett tal mindre än ett för varje under provtagningsperioden erhållen temperaturdifferens erhålls ett korrektionsvärde för referenstemperaturen, vilket adderas till referenstemperaturen för detektering av temperaturdifferensen under nästföljande provtagningsperiod.



Palonilmaisulaite

Kyseessä oleva keksintö koskee valvotulla alueella lämpötilaa mittaavan ja mitattuun lämpötilaan verrannollisen lähtöviestin aikaansaavan lämpötila-anturin; näytteitä mitatusta lämpötilaviestistä ennaltamäärätyin välein jatkuvasti ottavan näytteenottimen; lämpötilaeron ilmaisimen, näytteitetyn lämpötilan ja ennalta määrätyn vertailulämpötilan T_c eroa vastaavan lähtöviestin tuottamiseksi joka kerta kun näytteenotin ottaa näytteen lämpötilaviestistä; ja paloilmalaisimen tulipalon syttymisen määrittämiseksi ja hälytyssignaalin aikaansaamiseksi kun lämpötilaero on suurempi kuin ennalta määrätty kynnyсарvo T_s .

Eräs aikaisemmin tunnetuista tulipalon syttymisen vertailulämpötilan ja mitatun lämpötilan eron perusteella toteavista laitteista on niin sanottu erotustyyppinen lämmönilmaisulaite, jossa ilmakammioon on sijoitettu välilevy.

Toisin sanoen, erotustyyppinen lämmönilmaisulaite on suunniteltu siten, että ilmakammio on jaettu välilevyllä suljettuun vertailukammioon ja mittauskammioon, joka on yhdistetty ulkoilmaan ahtaan reiän välityksellä, ja jonka reiän kautta tulipalon aiheuttaman kuumuuden vaikutuksesta lämpölaajeneminen aiheuttaa mittauskammiossa olevan ilman vuotamisen ulos kammioista ja välilevyn muodonmuutos sulkee sähköisen kytkimen koskettimet mittauskammion ja vertailukammion välille syntyneen paine-eron seurauksena. Sitä paitsi tällaisen erotustyyppisen lämmönilmaisulaitteen on täytettävä molemmat kaksi vaatimusta, jotka ovat: toisaalta sen pitää antaa hälytys nopeammin kuin 4,5 minuutissa silloin, kun lämpötilan nousunopeus on 15 astetta minuutissa ja toisaalta se ei saa antaa hälytystä ennen kuin 15 minuuttia on kulunut silloin, kun lämpötilan nousunopeus on esimerkiksi 3 astetta minuutissa.

Toisaalta, edellä mainitun mekaanista tyyppiä olevan differentiaalisen lämmönilmaisulaitteen sijaan on äskettäin esitetty lämmönilmaisulaitetta, johon kuuluu vertailulämpötilaa mittaava vertailulämpötila-anturi ja toinen, valvotun alueen todellista lämpötilaa mittaava palolämpötila-anturi siten, että laite ilmaisee tulipalon näiden kahden mitatun lämpötilan eron perusteella. Toisin sanoen, tässä lämmönilmaisulaitteessa vertailulämpötila-anturi on asennettu ilmaisulaitteen sisään, missä se ei aivan helposti joudu palon aiheuttaman lämpötilan nousulle alttiiksi, kun taas palolämpötila-anturi on asennettu lämpöherkälle, lämmönilmaisulaitteen ulkopuoliselle lämpötilalle alttiina olevalle levyille. Tästä johtuen, kun ympäristön lämpötila nousee tulipalon seurauksena, vertailulämpötila-anturin mittaama lämpötila nousee hitaasti ja palolämpötila-anturin mittaama lämpötila nousee valvotulla alueella vallitsevan todellisen lämpötilan nousun seurauksena, ja tästä johtuen näiden kahden välinen lämpötilaero kasvaa ajan kuluessa. Tämä ilmaisulaite aikaansaa palonilmaisusignaalin, kun lämpötilaero ylittää annetun kynnsarvon.

Kuitenkin tulipalon syttymisen vertailu- ja palolämpötila-antureiden välisen lämpötilaeron perusteella määrittävässä erotustyyppisessä lämmönilmaisulaitteessa vertailulämpötilan vaihteluominaisuudet palolämpötilan suhteen määräytyvät vertailulämpötila-anturin kiinnitysosien lämmönjohtumisominaisuuksista siten, että tämä lämmönjohtavuusominaisuuksien asetus täytyy suorittaa muuttamalla rakenneosien mekaanisia ominaisuuksia, ja sen vuoksi on vaikeaa tarkkaan samalla tavalla asettaa eri ilmaisulaitteiden lämmönjohtavuusominaisuuksia. Siksi palonilmaisuminaisuudet vaihtelevat eri ilmaisulaitteiden välillä sillä seurauksella, että, vaikka edellä mainitut vaatimukset, toisin sanoen: vaatimus antaa hälytys nopeammin kuin 4,5 minuutissa lämpötilan nousunopeuden ollessa 15 astetta

minuutissa ja vaatimus olla antamatta hälytystä ennen kuin 15 minuuttia on kulunut lämpötilan nousunopeuden ollessa 15 astetta minuutissa, lähes täytetään, on vaikeaa toteuttaa sitä vaatimusta, että jokaisen eri ilmaislaitteen
5 palonilmaisuusominaisuudet ovat tarkasti optimaalisia, mikä ominaisuus mahdollistaa varhaisen ja tarkan tulipalon ilmaisuuden palolämpötilan ja vertailulämpötilan eron perusteella.

Kyseessä oleva keksintö on tehty huomioon ottaen
10 edellä mainitut nykYTEKNIIKAN puutteellisuudet ja keksinnön päätarkoitus on aikaansaada palonilmaislaitte, joka pystyy hyvin nopeasti määrittämään tulipalon syttymisen puuttumalla nopeasti ja tarkasti mihin tahansa epätavalliseen lämpötilan nousuun palolämpötilan ja vertailulämpötilan eron perusteella, ja jonka laitteen palonilmaisuusominaisuudet ovat helposti ja tarkasti säädettävissä sähköisten ominaisuuksien säätämisellä.
15

Edellä mainittuun tavoitteeseen päästään keksinnön mukaisella palonilmaislaitteella, jolle on tunnusomaista, että laite käsittää lisäksi vertailulämpötilan korjaimen korjaustekijän lisäämiseksi vertailulämpötilaan T_c tämän vertailulämpötilan korjaamiseksi lämpötilaeron ilmaisemista varten seuraavan näytteenottojakson aikana, korjaustekijän ollessa tuotettu vertailulämpötilan korjaimeen kertomalla saatu lämpötilaeron arvo jokaisella näytteenottohetkellä ennalta määrätyllä ykköstä pienemmällä kertoimella.
20
25
:

Mitä vertailulämpötilaan tulee, lämpötila-anturin laitteiston käyttöönottovaiheessa valvotulla alueella mittaamaa lämpötilaa voidaan sellaisenaan käyttää asetusarvona.
30

Edelleen, keksinnön ensisijaisen toteutustavan mukaiseen laitteeseen kuuluu lisäksi lämpötilavertailija, joka tuottaa toisen hälytyssignaalin, kun lämpötila-anturin mittaama lämpötila saavuttaa ennaltamäärätyn ylärajalämpötilan.
35

Edelleen, keksinnön toisen edullisen toteutustavan mukaiseen laitteeseen kuuluu lisäksi maksimiarvon rajoitin, joka asettaa näytteitetyn mitatun lämpötilan nousunopeudelle ylärajan sekä useiden näytteenottojaksojen aikana
5 näytteitetystä ja maksimiarvon rajoittimen läpipäässeistä mitatuista lämpötiloista liukuvan keskiarvon laskeva las-
kin, sijoitettuna näytteenottimen ja lämpötilaeron ilmai-
simen väliin, joiden avulla lämpötilaeron ilmaisimien muodos-
taa mitatun lämpötilan liukuvan keskiarvon ja vertailuläm-
10 pötilan välistä lämpötilaeroa vastaavan lähtöviestin jo-
kaisen näytteenoton seurauksena.

Edellä kuvatun ja rakennetun keksinnön käsittelemän palonilmaisulaitteen mukaan, kun lämpötila-anturin mittaa-
ma lämpötila nousee esimerkiksi lineaarisesti, vertailu-
15 lämpötilaa, jonka arvoksi on alussa asetettu mitattu läm-
pötila, nostetaan lisäämällä siihen korjaustekijä, joka on
laskettu sen hetkisestä mitatusta lämpötilasta kullakin
näytteenottohetkellä, ja sen ja mitatun lämpötilan välinen
lämpötilaero lisääntyy ajan myötä. Siten tietyn ajan ku-
20 luttua vertailulämpötilalle on ominaista se, että se nou-
see yhtä nopeasti kuin mitattu lämpötila.

Sitten, aina siihen asti kun vertailulämpötila al-
kaa nousta samaa vauhtia mitatun lämpötilan kanssa, lämpö-
tilaerolle on ominaista se, että lämpötilaero kasvaa nope-
25 ammin mitatun lämpötilan nousunopeuden lisääntyessä (kul-
makerroin on suuri) ja lämpötilaeron kasvu vähenee mita-
tun lämpötilan nousunopeuden pienentyessä (kulmakerroin on
pieni).

Keksinnön mukaan, olettaen tällaiset mitatun lämpö-
30 tilan ja vertailulämpötilan ominaisuudet, näiden kahden
lämpötilan ero ilmaistaan ja tätä eroa verrataan annettuun
kynnysarvoon ja tästä määritetään tulipalon syttyminen.
Mitatun lämpötilan ja vertailulämpötilan välisen lämpöti-
laero muuttuu ajan suhteen siten, että kun lämpötilaero
35 kasvaa aluksi eksponenttifunktion mukaisesti, niin tietyn

ajan kuluttua lämpötilaero lähenee tiettyä vakioarvoa ja tämä vakioitunut arvo kasvaa mitatun lämpötilan nousunopeuden lisääntyessä ja pienenee nousunopeuden vähetessä.

5 Tämän seurauksena, asettamalla edellä mainittu normaalisti ennakoitavissa olevasta lämpötilan noususta johtuva lämpötilaeron vakiintunut arvo tulipalon ilmaisen kynnysarvoksi, on mahdollista tarkasti ilmaista tulipalo. Tässä tapauksessa, jotta palonilmaisuus voitaisiin suorittaa niin varhain kuin mahdollista, asettamalla kynnysarvo
10 hieman normaalista lämpötilan noususta johtuvaa lämpötilaeron vakioitunutta arvoa korkeammaksi, on mahdollista suorittaa tulipalon toteaminen varhaisessa vaiheessa, mikä on ollut vaikeaa tavanomaisille erotustyyppisille ilmaislaitteille.

15 Lisäksi mikä tahansa haluttu palonilmaisuherkkyys voidaan valita tarpeen mukaan muuttamalla lämpötilaeron kynnysarvon asetusta.

Täten huomattakoon samalla kyseessä olevan keksinnön mukaisesti ja perustuen siihen, että lämpötila-anturin
20 mittaamasta signaalista otetaan näytteitä tietyin välein ja vertailulämpötilaa korjataan mitatun lämpötilan ja vertailulämpötilan eron mukaisesti, ja siten määritetään tulipalon syttyminen, kun mitatun lämpötilan ja vertailulämpötilan ero ylittää ennaltamäärätyn kynnysarvon, kun mikä
25 tahansa epätavallinen tulipalon aiheuttama lämpötilan nousu on ilmaistu, tulipalon syttyminen on nopeasti määritetty ja palon vaarat voidaan minimoida.

Edellä mainittu tavoite ja muut tavoitteet sekä keksinnön hyödylliset ominaisuudet selviävät lisää seuraavista piirroksista ja niihin liittyvistä selityksistä.
30

Kuva 1 on kyseessä olevan keksinnön teknisen toteutuksen rakennetta esittävä lohkokaavio.

Kuva 2 esittää vertailulämpötilan T_c ja lämpötilaeron ΔT muutoksia ajan suhteen, kun mitattu lämpötila T_n
35 nousee lineaarisesti.

Kuvat 2A, 2B, 2C ja 2D esittävät lämpötilaeron ΔT todellisuudessa mitattuja arvoja eri lämpötilan nousunopeuksilla, kun parametrinä on korjauskerroin k.

5 Kuva 3 esittää lämpötilaeron ΔT muutoksia ajan suhteen, kun parametrinä on mitatun lämpötilan T_c nousunopeus.

10 Kuva 4 esittää palonilmaisukynnyksen arvon T_s ja sen mukana muuttuvan palonilmaisuuun vaadittavan ajan välistä riippuvuutta, kun parametrinä on mitatun lämpötilan nousunopeus.

Kuva 5 on kuvan 1 mukaisen teknisen toteutuksen suorittamaa palonilmaisuprosessia kuvaava vuokaavio.

Kuvat 6 ja 7 ovat keksinnön muita teknisiä toteutuksia esittäviä lohkoakaavioita.

15 On huomattava, että seuraavassa selityksessä ja liitteenä olevissa kuvissa termejä 'aste', 'astetta minuutissa' jne. käytetään yksinkertaisuuden vuoksi lämpötilamuutosten yksikköinä ja kaikilla niillä tarkoitetaan Celsius-astetta, °C.

20 Viitaten kuvaan 1, viitenumero 10 tarkoittaa analogista lämpötila-anturia, joka on asennettu valvotulla alueella esimerkiksi huoneen kattoon tai vastaavaan paikkaan ja joka muodostaa ympäristön lämpötilaa vastaavan analogisen lämpötilaviestin. Viitenumero 12 tarkoittaa lämpötilavastaanotinta, joka on asennettu esimerkiksi keskusvalvomoon ja yhdistetty analogiseen lämpötila-anturiin viestikaapelilla.

30 Analogisen lämpötila-anturin 10 mittaama signaali on kytketty vastaanottimen 12 lämpötilaviestin sisäänmenoon 14. Lämpötilaviestin sisäänmenoyksikkö 14 ottaa näytteitä analogisen lämpötila-anturin 10 mittaamasta viestistä tietyin välein, esim. 5 sekunnin välein, muuttaa ne digitaaliseen muotoon ja tulostaa ne digitaalisena lämpötilaviestinä.

35 Lämpötilaviestin sisäänmenoyksikön näytteittäjä ja digitaaliseen muotoon muuntama lämpötilaviesti on kytketty

lämpötilaeron ilmaisimeen 16 siten, että joka kerta kun näytteenotto suoritetaan, lämpötilaeron ilmaisimessa 16 ilmaisimessa eron sen hetkisen mitatun lämpötilan T_n ja jäljempänä selitettävällä tavalla lämpötilan asetuselimen 20 avulla asetetun vertailulämpötilan T_c välillä. Lämpötilaeron ilmaisimessa 16 lämpötilaeron ΔT ilmaisemiseen käytetyn vertailulämpötilan muodostavat vertailulämpötilan korjausyksikkö 18 ja vertailulämpötilan asetusyksikkö 20, ja nämä kaksi yksikköä muodostavat vertailulämpötilalaskimen.

10 Laitteen käyttöönotto-tilassa lämpötilaviestin sisäänmenoyksiköstä 14 saatavaa mitattua lämpötilaa T_n käytetään sellaisenaan vertailulämpötilana vertailulämpötilan asetuselimestä 20. Vertailulämpötilan korjausyksikkö 18 laskee korjaustekijän T_a seuraavasta yhtälöstä joka kerta, 15 kun mitatun lämpötilan T_n ja vertailulämpötilan T_c välinen lämpötilaero saadaan lämpötilaeron ilmaisimesta 16 näytteenottohetkellä.

$$T_a = (T_n - T_c) * k, \quad (1)$$

20

missä: T_n on sen hetkinen mitattu lämpötila,
 T_c on nykyinen vertailulämpötila ja
 k on kerroin, jonka arvo on pienempi kuin 1.

25 Myös, joka kerta kun tämä korjauskerroin saadaan, vertailulämpötilan korjausyksikkö 18 lisää korjauskertoimen vertailulämpötilan asetuselimestä 20 asetettuun vertailulämpötilaan T_c ja tuloksena saatava ajan tasalle saatettu arvo $T_c' = T_c + T_a$ asetetaan uudeksi vertailulämpötilaksi 30 lämpötilaeron ilmaisimeen 16 lämpötilaeron laskemiseksi seuraavalla näytteenottohetkellä. Tämä korjaustoimenpide tarkoittaa sitä, että vertailulämpötilan korjaustekijä T_a lasketaan kertomalla mitatun lämpötilan T_n ja lämpötilaeron ilmaisimesta 16 saadun vertailulämpötilan T_c välinen 35 lämpötilaero ΔT ennaltamäärätyllä ykköistä pienemmällä ker-

toimella k , esim. $k = 0,03$, ja korjaustekijä T_a lisätään alkuperäiseen vertailulämpötilaan T_c ja näin saadaan uusi vertailulämpötila. Siksi laitteen käyttöönottovaiheessa lämpötilaviestin sisäänmenoyksikköön 14 kytketty mitattu
5 lämpötila T_n asetetaan sellaisenaan vertailulämpötilaksi T_c vertailulämpötilan asetussäätimellä 20, mikäli valvotulla alueella ei ole lämpötilan nousua, eli yhtälössä (1) $T_n = T_c$ ja siis korjaustekijä $T_a = 0$. Jos lämpötila nousee valvotulla alueella, korjaustekijä T_a kasvaa ajan kuluessa
10 ja myös vertailulämpötilan arvo kasvaa vastaavasti. Tämä nousunopeus voidaan valita mielivaltaisesti asettamalla kertoimelle k sopiva arvo.

On huomattava, että korjaustekijään vaikuttava kerroin k asetetaan ykköstä pienemmäksi sopusoinnussa myöhemmin kuvattavan paloilmaisinyksikön 22 kynnysarvon T_s asetusrarvon, mitatun lämpötilan näytteenottovälin ym. tekijöiden kanssa.

Lämpötilaeron ilmaisimen 16 lähtöviesti ΔT on kytketty paloilmaisinyksikköön 22, joka puolestaan vertaa
20 ennalta-asetettua kynnysarvoa T_s ja lämpötilaeroa ΔT siten, että kun lämpötilaero on suurempi kuin kynnysarvo T_s , päätellään, että tulipalo on syttynyt ja hälytyslähtöyksikköön 24 lähetetään hälytyssignaali. Kun tämä tapahtuu, hälytyslähtöyksikkö 24 suorittaa eri palontorjuntalaitteiden yhteisohjausta, sopusoinnussa palohälytyksen suorittamisen ja vastaanottimen 12 suorittaman palonilmaisun
25 kanssa.

Kuva 2 esittää kaaviomaisesti vertailulämpötilan T_c ja lämpötilaeron ilmaisimen 16 ilmaiseman lämpötilaeron ΔT muutoksia ajan funktiona, kun analogisen lämpötila-anturin
30 10 mittaama lämpötila T_n nousee lineaarisesti. Kuvan mukaan, jos mitattu lämpötila kasvaa lineaarisesti tiettyä vauhtia yhtenäisen viivan esittämällä tavalla, yhtälön (1) mukaan laskettu korjaustekijän yhteenlaskulla korjattu
35 vertailulämpötila T_c nousee aluksi ja sen ja mitatun läm-

pötilan välinen lämpötilaero lisääntyy ajan myötä katko-
viivan osoittamalla tavalla ja tietyn ajan kuluttua ver-
tailulämpötila T_c nousee suurin piirtein samaa vauhtia
kuin mitattu lämpötila T_n , kun taas sen ja mitatun lämpö-
5 tilan välinen lämpötilaero pysyy suurin piirtein vakiona.
Tämän seurauksena mitatun lämpötilan ja vertailulämpötilan
välinen lämpötilaero lisääntyy aluksi eksponenttifunktion
mukaisesti mitatun lämpötilan noustessa, ja tietyn ajan
kuluttua se oleellisesti vakioituu niin, että sen voidaan
10 katsoa asettuneen vakioarvoon.

Kuvat 2A, 2B, 2C, 2D ja 2E esittävät eri lämpötilan
nousunopeuksia vastaavia todellisuudessa mitattuja lämpö-
tilaeron ΔT arvoja, kun parametrinä on korjauskerroin k .
Näissä piirroksissa pystyakseli esittää lämpötilaeroa (as-
15 teissa) ja vaaka-akseli aikaa (minuuteissa).

Tarkemmin sanottuna, kuvan 2A esittämässä tilan-
teesta lämpötilan nousu on 3 astetta minuutista, kuvan 2B
tilanteessa 5 astetta minuutissa, kuvan 2C tilanteessa 10
astetta minuutissa ja kuvan 2E tilanteessa 20 astetta mi-
20 nuutissa. Näissä kuvissa kuvaaja T_g esittää sen huoneen,
johon lämpötila-anturi on sijoitettu, syötettävän kaasun
lämpötilaa, kuvaaja T_n lämpötila-anturin mittaamaa lämpö-
tilaa ja muut kuvaajat lämpötilaeroja ΔT , kun k vaihtelee
arvosta $k = 0,01$ arvoon $k = 0,1$ samassa järjestyksessä
25 esitettyinä.

Kuva 3 esittää mitatun lämpötilan ja vertailulämpö-
tilan välisen lämpötilaeron ΔT muutoksia, kun parametrinä
on mitatun lämpötilan T_n nousunopeus (muutosnopeus) (ja
missä kertoimen k arvo on $k = 0,03$).

30 Kuten kuvasta 3 nähdään, lämpötilaeron nousunopeus
ja vakioitunut arvo lisääntyvät mitatun lämpötilan nousu-
nopeuden lisääntyessä ja lämpötilaeron nousunopeus ja va-
kioitunut arvo vähenevät mitatun lämpötilan nousunopeuden
vähetessä.

Täten, kuvan 1 mukaisen teknisen toteutuksen palo-ilmaisinyksikköön 22 asetettava haluttu kynnysarvo T_s voidaan määritellä kuvassa 3 esitettyjen lämpötilaerojen ΔT ominaisuuksien perusteella.

5 Esimerkiksi, jos kuvan 3 esittämässä tapauksessa normaalisti ennakoitavissa olevan lämpötilan nousunopeuden ja tulipalon aiheuttaman lämpötilan nousunopeuden välinen raja-arvo on 3 astetta minuutissa, on tarpeen ainoastaan asettaa kynnysarvo nousunopeutta 3 astetta sekun-
10 nissa vastaavaa lämpötilaeron vakioitunutta arvoa suuremmaksi, esim. arvoon $T_s = 10$ astetta ($^{\circ}\text{C}$).

Tietenkin, kynnysarvo T_s voidaan asettaa lähemmäksi nousunopeuden $T_s = 3$ astetta minuutissa raja-arvoa vastaavaa kynnysarvoa, kun halutaan edelleen lisätä ilmaisuherkkyyttä, ja kynnysarvo T_s voidaan asettaa korkeammaksi, kun
15 halutaan vähentää ilmaisuherkkyyttä.

Kuva 4 esittää paloilmaisinyksikköön 22 asetetun kynnysarvon T_s ja palonilmaisuu-vaadittavan ajan välistä riippuvuutta.

20 Tarkemmin sanottuna kuva 4 esittää mitatun lämpötilan nousuominaisuuksia eri lämpötilan nousunopeuksilla alkuarvon ollessa 25°C niin, että esim. kun kynnysarvo on asetettu kuvan 3 mukaisesti arvoon $T_s = 10$ astetta, saadaan mustat ympyröidyt pisteet yhdistävällä pistekatkoviivalla esitetty palonilmaisuaajan kuvaaja vastaavia lämpötilojen nousuja esittävien suorien suhteen. Tämä palonilmaisuaajan kuvaaja voidaan muuttaa palonilmaisuaajan pidentämiseksi kuten kolmiomaiset pisteet yhdistävä pistekatkoviiva osoittaa, jos esimerkiksi kynnysarvoa T_s lisätään arvoon $T_s = 15$ astetta, kun taas toisinpäin sitä voidaan muuttaa palonilmaisuaajan lyhentämiseksi, kuten ympyröidyt pisteet yhdistävä pistekatkoviiva osoittaa, jos kynnysarvoa vähennetään arvoon $T_s = 7,5$ astetta.

Myös, tarkasteltaessa kuvan 4 mukaista kynnysarvoa
35 $T_s = 10$ astetta vastaavan mustat ympyröidyt pisteet yhdis-

tävää pistekatkoviivan esittämää kuvaajaa, palonilmaisu tapahtuu noin 1 minuutissa 20 sekunnissa, kun nousunopeus on 15 astetta minuutissa ja siksi tämä täysin toteuttaa vaatimuksen, että hälytys on suoritettava 4,5 minuutin kuluessa, kuten tavanomaisilta erotustyyppisiltä lämmönilmaisulaitteilta vaaditaan. Toisaalta, jos nousunopeus on 3 astetta minuutissa, ei laite missään tapauksessa anna hälytystä 15 minuutin kuluessa, ja vaatimus myös tässä suhteessa on täysin täytetty.

10 Seuraavaksi tarkastellaan kuvaa 5, missä on esitetty vastaanottimessa 12 tapahtuvaa palonilmaisun tapahtumista kuvaava vuokaavio.

Kuvan 5 esittämässä vuokaaviossa vaiheessa S1 tarkkaillaan ensin näyttteenottojakson kulumista niin, että jos 15 näyttteenottojakson ollessa esim. 5 sekuntia, saavutetaan näyttteenottohetki, siirrytään vaiheeseen S2, jossa nykyinen lämpötilaviesti luetaan sisään. Vaiheessa S3 vertailulämpötila vähennetään mitatusta lämpötilasta T_n lämpötilaeron ΔT määrittämiseksi. Sitten vaiheessa S4 lasketaan korjaustekijä T_a edellä mainitun yhtälön (1) mukaan ja vertailulämpötilan asetus saatetaan ajan tasalle korjaustekijällä T_a . Vaiheessa S5 kynnysarvoa T_s ja lämpötilaeroa ΔT verrataan keskenään ja jos lämpötilaero ΔT on pienempi kuin kynnysarvo, palataan vaiheeseen S1. Päinvastoin, lämpötilaeron ΔT ollessa kynnysarvoa T_s suurempi, päätellään, 25 että tulipalo on syttynyt, suoritetaan palohälytys vaiheessa S6 ja palataan vaiheeseen S1.

Seuraavaksi tarkastellaan kuvaa 6, missä on esitetty keksinnön toista teknistä toteutusta esittävä lohkokaa- 30 vio, ja tälle tekniselle toteutukselle on ominaista se, että siihen kuuluu lämpötilan ylärajailmaisimien kuvan 1 esittämän teknisen toteutuksen sisältämän erotus-tyyppisen paloilmaisimen lisäksi.

Toisin sanoen, analogisen lämpötila-anturin 10 ja 35 vastaanottimen 12 sisältämät erotustyyppiset paloilmaisin-

yksiköt ovat samat kuin kuvan 1 esittämässä teknisessä toteutuksessa ja lisäyksikkönä laitteeseen kuuluu nyt myös lämpötilan ylärajavertailija 26. Lämpötilan ylärajavertailijaan 26 syötetään nyt tietyllä näytteenottohetkellä
5 näytteitetty ja digitaaliseksi viestiksi muunnettu lämpötilaviestin tuloyksiköstä 14 saatu lämpötilaviesti T_n . Lämpötilan ylärajavertailijaan asetetaan palonilmaisun kynnyslämpötilaksi tietty kynnysarvo, esim. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ niin että, kun mitattu lämpötila T_n on korkeampi kuin kynnysarvo $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, päätellään, että tulipalo on syttynyt ja palohälytyssignaali annetaan hälytyslähtöyksikköön 24.
10

Kun täten rakentamalla mukaan lämpötilan ylärajavertailija 26, toisin kuin kuvan 4 esittämässä erotustyyppisessä paloilmaisimessa, lämpötilan ylärajavertailija 26
15 toimii tehokkaasti sellaisessa hitaan lämpötilan nousun tapauksessa, missä tulee korkean lämpötilan omaavat olosuhteet sen jälkeen, kun hidas lämpötilan nousu on jatkunut kauan.

Kuva 7 esittää vielä yhden keksinnön teknisen toteutuksen lohkokaaavion, ja tälle tekniselle toteutukselle
20 on ominaista se, että lämpötilaeroon perustuvaan palonilmaisuu-
n käytettävälle lämpötilaviestin nousunopeudelle asetetaan yläraja-arvo ja että näytteitetystä lämpötilasta muodostetaan vielä liukuva keskiarvo.

Kuvan 7 mukaan, analogisesta lämpötila-anturista 10
25 saatavasta mittausviestistä otetaan näytteitä tietyin välein ja nämä näytteet muunnetaan digitaaliseksi lämpötilaviestiksi, joka taas vuorostaan syötetään uutena yksikkönä laitteeseen liitettyyn maksimiarvon rajoittimeen 28. Maksimiarvon rajoitin 28 rajoittaa lämpötilaviestin muutosnopeuden tiettyyn maksimiarvoon, esimerkiksi arvoon 60 astetta minuutissa, siten että, jos lämpötilaviestin sisäänmenoyksikön näytteenottoväli on esimerkiksi 5 sekuntia
30 ($1/12\text{ min}$), maksimiarvon rajoitin 28 vertaa mitattua viimeisintä lämpötilanäytettä T_n sitä edelliseen lämpötila-
35

näytteeseen T_n-1 ja, jos muutos on suurempi kuin $60/12 = 5$ astetta, viimeksi mitattua lämpötilaa T_n ei käytetä hyväksi, vaan sen sijaan sitä edellisestä mitatusta lämpötilasta lisättynä 5 asteella (vähennettynä, jos lämpötila laskee) muodostetaan ilmaistu lämpötila T_n . Maksimi-arvon rajoittimen 28 tämä tehtävä perustuu siihen, että kun mitatun lämpötilan enimmäismuutosnopeus on 60 astetta minuutissa, 5 asteen muutosta 5 sekunnissa ei voida pitää palosta johtuvan analogisen lämpötila-anturin ilmaisevan mitatun lämpötilan muutoksena, ja sen tähden maksimi-arvon rajoitin 28 poistaa tehokkaasti sähköisiä häiriöitä.

Maksimi-arvon rajoittimen 28 lähtö on kytketty uute-na lisäyksikkönä laitteeseen liitettyyn liukuvan keskiarvon laskimeen 30. Tässä teknisessä toteutuksessa liukuvan keskiarvon laskin 30 muodostaa mitattujen lämpötilojen liukuvan keskiarvon viiden näytteenottojakson ajalta, joten tässä tapauksessa se toimii suodattimena, joka leikkaa pois 40 mHz:n rajataajuutta suuremmat taajuuskomponentit ja siten poistaa minkä tahansa sähköisistä tai muista häiriöistä aiheutuvan lämpötilan muutoksen vaikuttamatta mitenkään tulipalosta johtuvaan lämpötilan muutokseen. Tarkemmin sanottuna 5 viimeisintä näytteenottohetkeä edeltäneen näytteenottojakson aikana mitattujen 5 lämpötilan liukuva keskiarvo lasketaan näytteenottojaksojen aikana ja tulostetaan.

Lämpötilaeron ilmaisin 16, vertailulämpötilan korjausyksikkö 18, vertailulämpötilan asetuselin 20, paloilmaisinyksikkö 22 ja liukuvan keskiarvon laskinta 30 seuraava hälytyslähtöyksikkö 24 ovat rakenteiltaan ja toimintoiltaan samanlaisia kuin kuvan 1 esittämässä teknisessä toteutuksessa.

Täten, kuvan 7 esittämän teknisen toteutuksen mukaisesti, koska maksimi-arvon rajoitin 28 ja liukuvan keskiarvon laskin 30 suorittavat näytteitetyn lämpötilan esikäsittelyn ennen erotustyyppistä paloilmaisinta, on mah-

dollista ehdottoman tarkasti poistaa kaikista muista syistä paitsi tulipalosta johtuvat sähköiset häiriöt ja näin suuresti parantaa erotustyyppisen palonilmaisun luotettavuutta.

5 Tietenkin, kuten kuvan 6 esittämän teknisen toteutuksen tapauksessa, kuvan 7 mukainen tekninen toteutus voidaan suunnitella siten, että siihen kuuluu lämpötilan ylärajavertain 26 ja, että liukuvan keskiarvon laskimen 30 lähtöviestiä käytetään suorittamaan lämpötilan yläraja-
10 ilmaisuun perustuvaa palonilmaisua.

 Vaikka edellä kuvatussa teknisessä toteutuksessa vastaanottimeen 12 on kytketty yksi ainoa analoginen lämpötila-anturi, vastaanottimeen 12 voidaan kytkeä suuri määrä analogisia lämpötila-antureita siten, että lämpö-
15 tila-antureiden mittaamia lämpötiloja kytketään selaamalla tai kiertokyselyn avulla vuoronperään vastaanottimen sisäänmenoon palonilmaisun suorittamiseksi.

 Edelleen, laitteeseen itseensä voi kuulua yhdessä analogisen lämpötila-anturin kanssa erotustyyppinen palo-
20 ilmaisin, joka lähettää hälytysyksikön 24 lähtöviestin vastaanottimeen.

Patenttivaatimukset

1. Palonilmaisulaite, joka käsittää:

5 valvotulla alueella lämpötilaa mittaavan ja mitattuun lämpötilaan verrannollisen lähtöviestin aikaansaavan lämpötila-anturin (10),

näytteitä mitatusta lämpötilaviestistä ennaltamäärätyin välein jatkuvasti ottavan näytteenottimen (14),

10 lämpötilaeron ilmaisimen (16), näytteitetyn lämpötilan ja ennalta määrätyn vertailulämpötilan (T_c) eroa vastaavan lähtöviestin tuottamiseksi joka kerta kun näytteenotin ottaa näytteen lämpötilaviestistä, ja

paloilmaisimen (22) tulipalon syttymisen määrittämiseksi ja hälytyssignaalin aikaansaamiseksi kun lämpötilaero on suurempi kuin ennalta määrätty kynnsarvo (T_s),

15 t u n n e t t u siitä, että laite käsittää lisäksi vertailulämpötilan korjaimen (18, 20) korjaustekijän lisäämiseksi vertailulämpötilaan (T_c) tämän vertailulämpötilan korjaamiseksi lämpötilaeron ilmaisemista varten seuraavan näytteenottojakson aikana, korjaustekijän ollessa tuotettu vertailulämpötilan korjaimeen (18, 20) kertomalla saatu lämpötilaeron arvo jokaisella näytteenottohetkellä ennalta määrätyllä ykköstä pienemmällä kertoimella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u 25 siitä, että se käsittää lisäksi välineet (20) lämpötila-anturin valvotulla alueella käyttöönottovaiheessa mittaaman lämpötilan (T_n) asettamiseksi vertailulämpötilaksi (T_c).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u 30 siitä, että se käsittää lisäksi toisen lämpötilan vertailijan (26), joka aikaansaa hälytyssignaalin, kun lämpötila-anturin (10) mittaama lämpötila saavuttaa ennalta määrätyn lämpötilan ylärajan.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u 35 siitä, että se käsittää lisäksi maksimiarvon

rajoittimen (28) ylärajan asettamiseksi näytteenotosta tuloksena saatavalle lämpötilan nousunopeudelle, ja näytteenotosta useiden näytteenottojaksojen aikana tuloksena saatavista ja maksimiarvon rajoittimen (28) läpäisseistä

5 mitatuista lämpötiloista liukuvan keskiarvon laskevan laskimen (30), jotka maksimiarvon rajoitin (28) ja liukuvan keskiarvon laskin (30) on sijoitettu näytteenottimen (14) ja lämpötilaeron ilmaisimen (16) väliin ja joiden avulla joka kerta kun näytteenotto suoritetaan lämpötilaeron ilma-

10 maisin (16) muodostaa mitatun lämpötilan liukuvan keskiarvon ja vertailulämpötilan lämpötilaeroa vastaavan lähtöviestin.

Patentkrav

1. Branddetektoranordning, som omfattar
en temperaturgivare (10) som mäter temperaturen på
5 ett övervakat område och åstadkommer ett mot den uppmätta
temperaturen proportionell utgångsmeddelande,
en provtagare (14) som med förutbestämda mellanrum
tar prov av det uppmätta temperaturmeddelandet,
en temperaturskillnadsdetektor (16) som alstrar ett
10 utgångsmeddelande som motsvarar skillnaden mellan den
samplade temperaturen och en förutbestämd referenstempera-
tur (T_c) varje gång provtagaren tar ett prov av tempera-
turmeddelandet, och
en branddetektor (22) för bestämning av brandut-
15 brott och alstrande av en alarmsignal då temperaturskill-
naden är större än ett förutbestämt tröskelvärde (T_s),
k ä n n e t e c k n a d därav att anordningen
dessutom omfattar ett korrektionsorgan (18, 20) för att
tillägga en korrektionsfaktor i referenstemperaturen (T_c)
20 för att korrigera denna referenstemperatur i avsikt att
detektera temperaturskillnaden under nästa provtagnings-
period, varvid korrektionsfaktorn är åstadkommen i refe-
renstemperaturkorrektionsorganet (18, 20) genom att multi-
plicera det erhållna värdet för temperaturskillnad vid
25 varje provtagningsögonblick med en förutbestämd koeffici-
ent mindre än ett.
2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav att den dessutom omfattar medel (20)
för att ställa en av temperaturgivaren på det övervakade
30 området i ibruktagningsskedet uppmätt temperatur (T_n) som
referenstemperatur (T_c).
3. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav att den dessutom omfattar ett medel
(26) för jämföring av temperaturer, vilket alstrar en
35 alarmsignal, då den av temperaturgivaren (10) uppmätta

temperaturen uppnår övre gränsen av den förutbestämda temperaturen.

4. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav att den dessutom omfattar en maxi-
5 värdesbegränsare (28) för att ställa en övre gräns för den
som resultat av provtagningen erhållna temperaturens stig-
hastighet, och en räknare (30) som beräknar ett glidande
genomsnitt av de som resultat av provtagningen under flera
provtagningsperioder erhållna och genom maximivärdesbe-
10 gränsaren (28) passerade uppmätta temperaturerna, varvid
maximivärdesbegränsaren (28) och räknaren (30) av glidande
genomsnitt är placerade mellan provtagaren (14) och tempe-
raturskillnadsdetektorn (16) och varvid varje gång prov-
tagningen utförs temperaturskillnadsdetektorn (16) alstrar
15 ett utgångsmeddelande som motsvarar temperaturskillnaden
mellan det glidande genomsnittet för den uppmätta tempe-
raturen och referenstemperaturen.

FIG.1

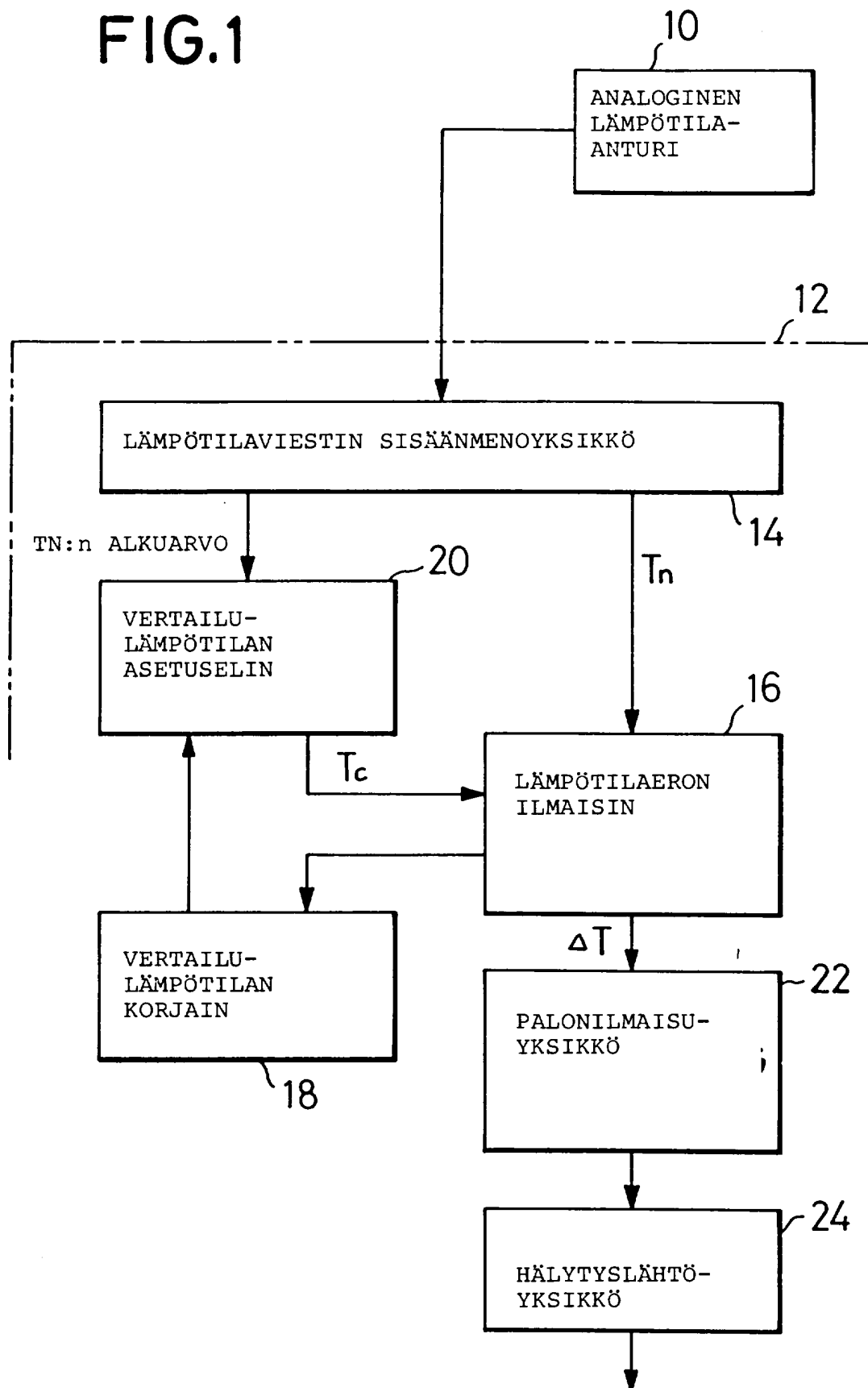


FIG.2

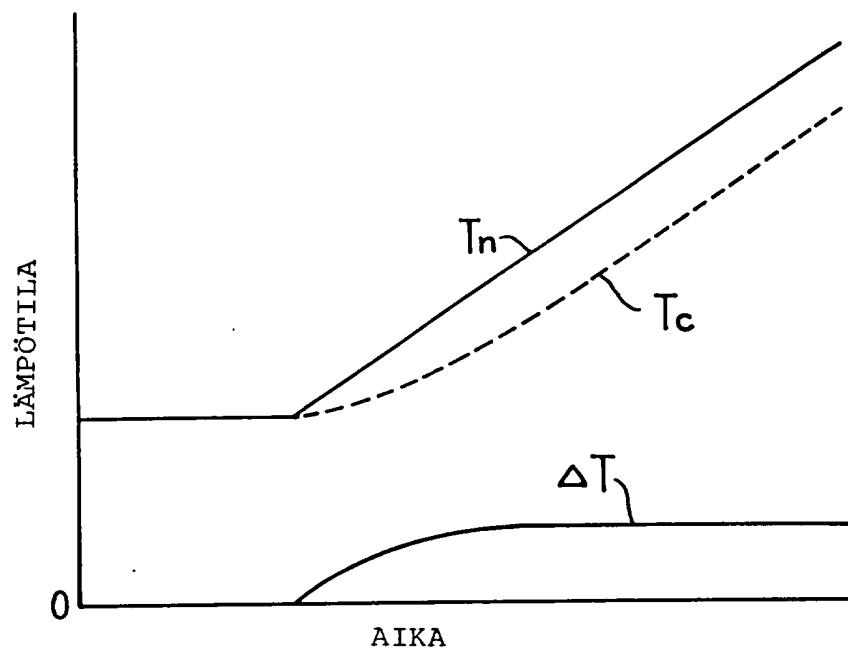


FIG.2A

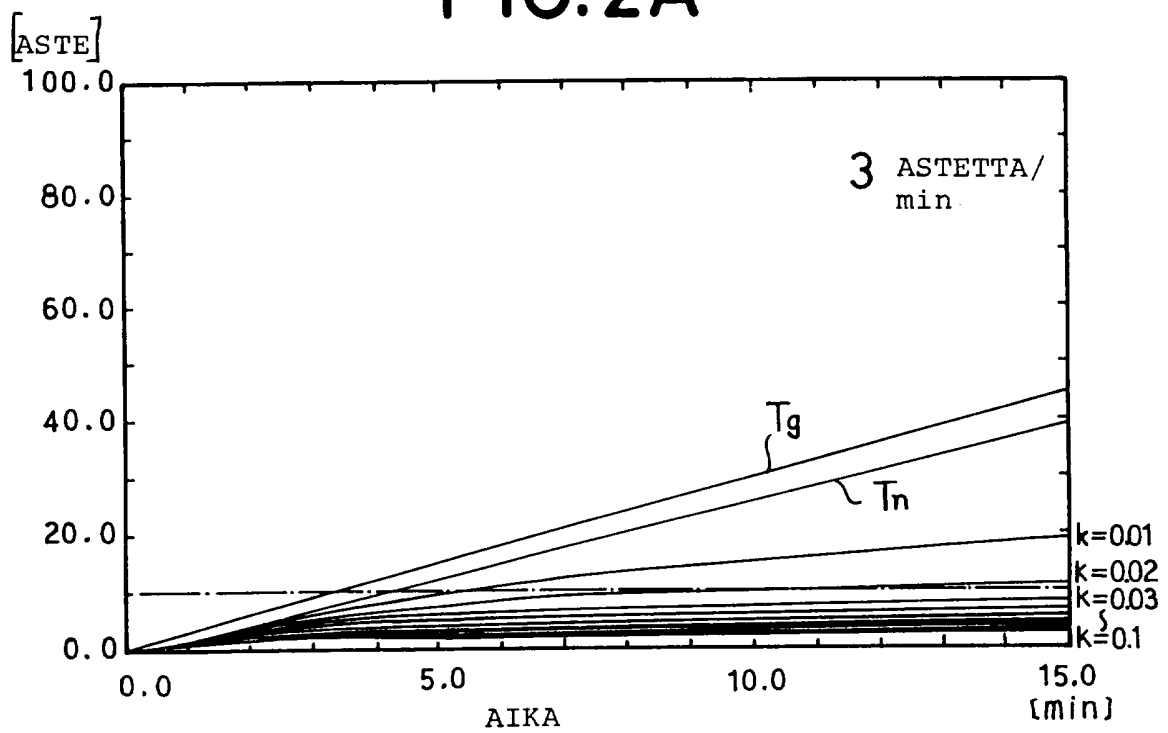


FIG.2B

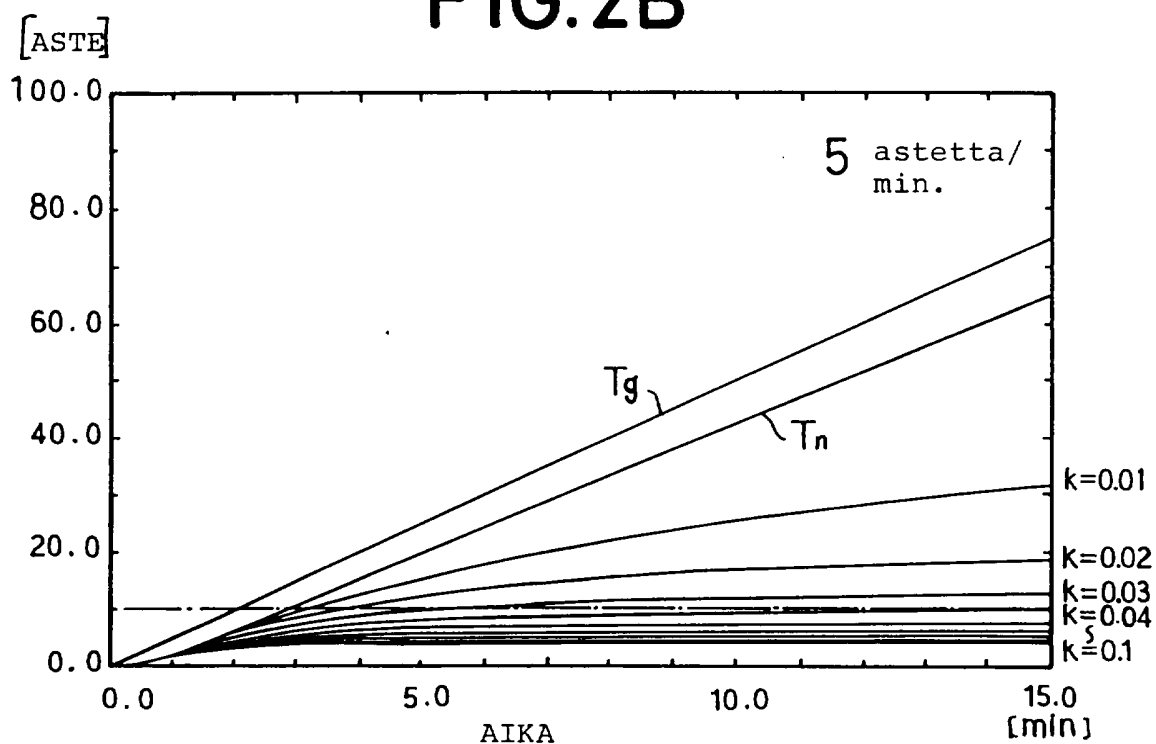


FIG.2C

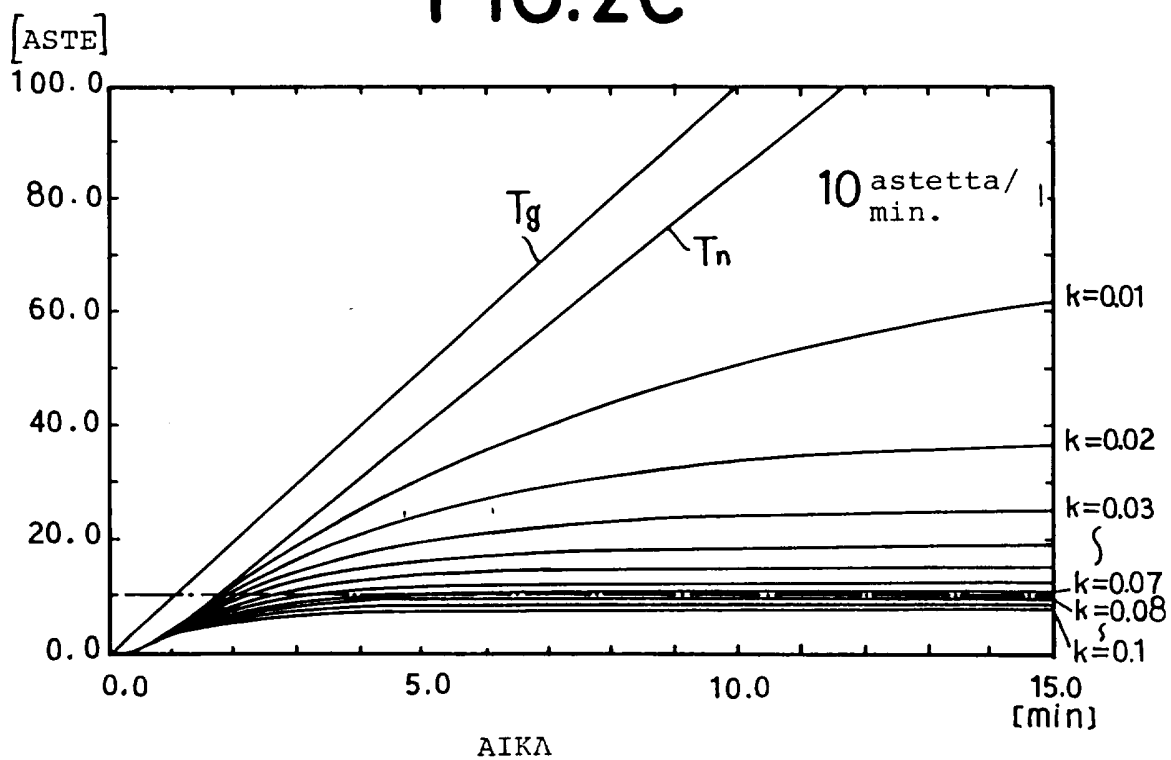


FIG.2D

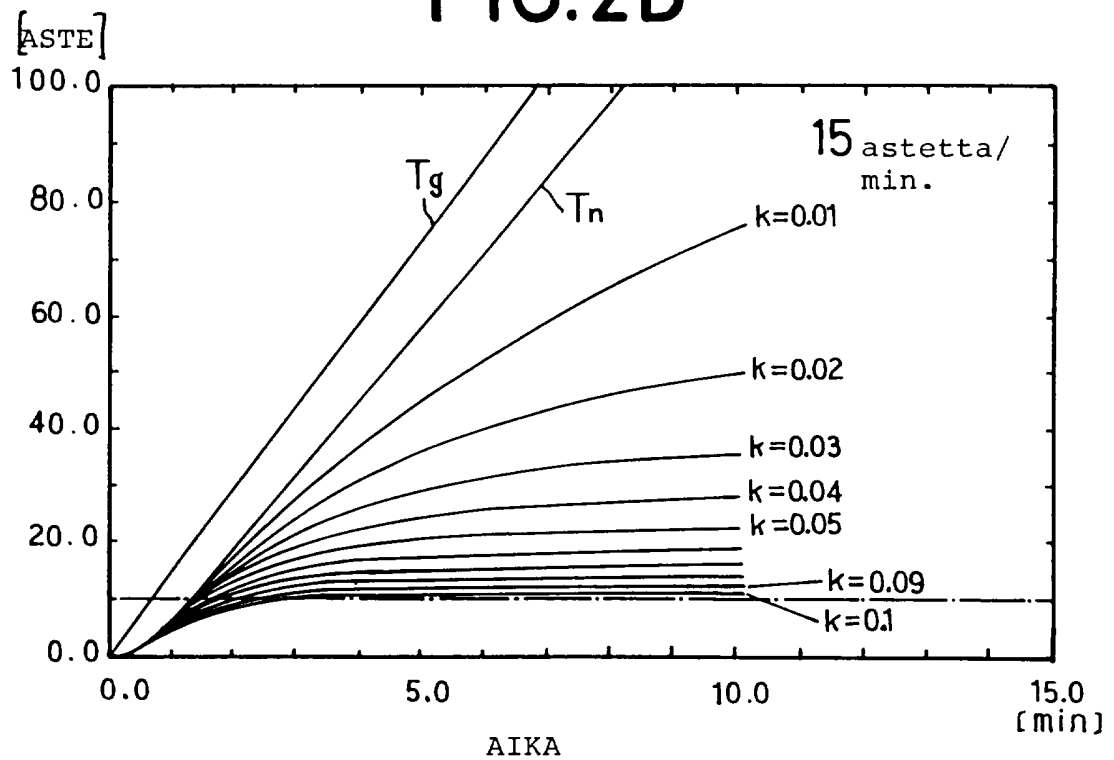


FIG.2E

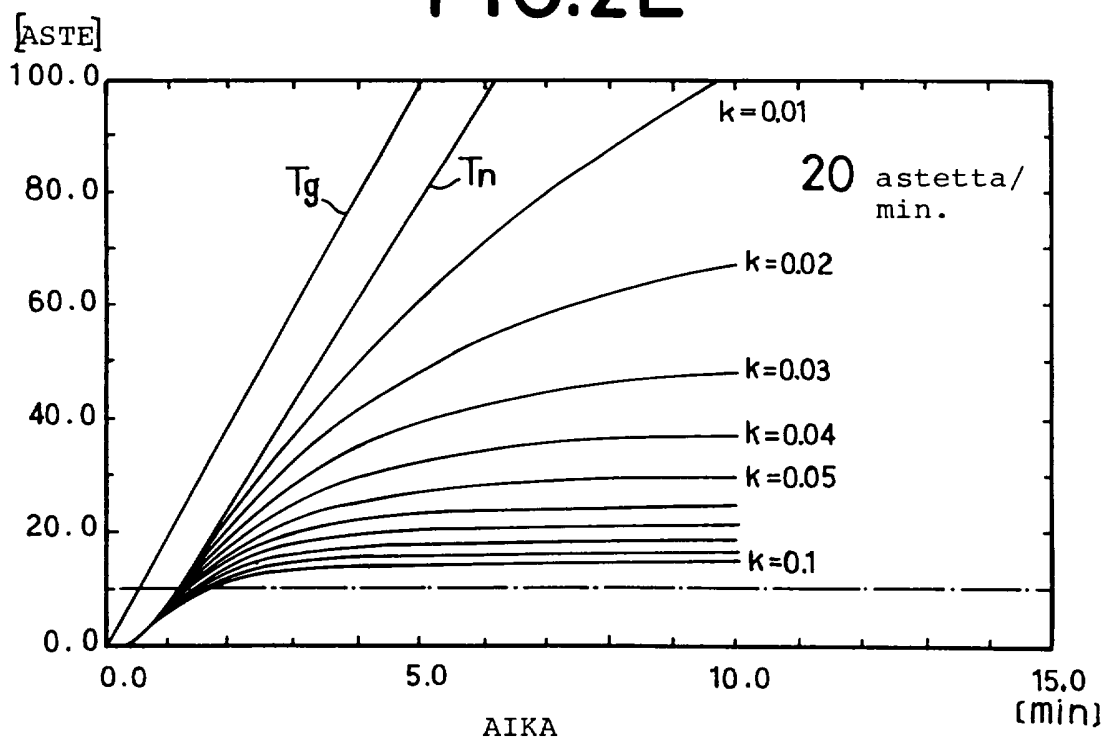


FIG.3

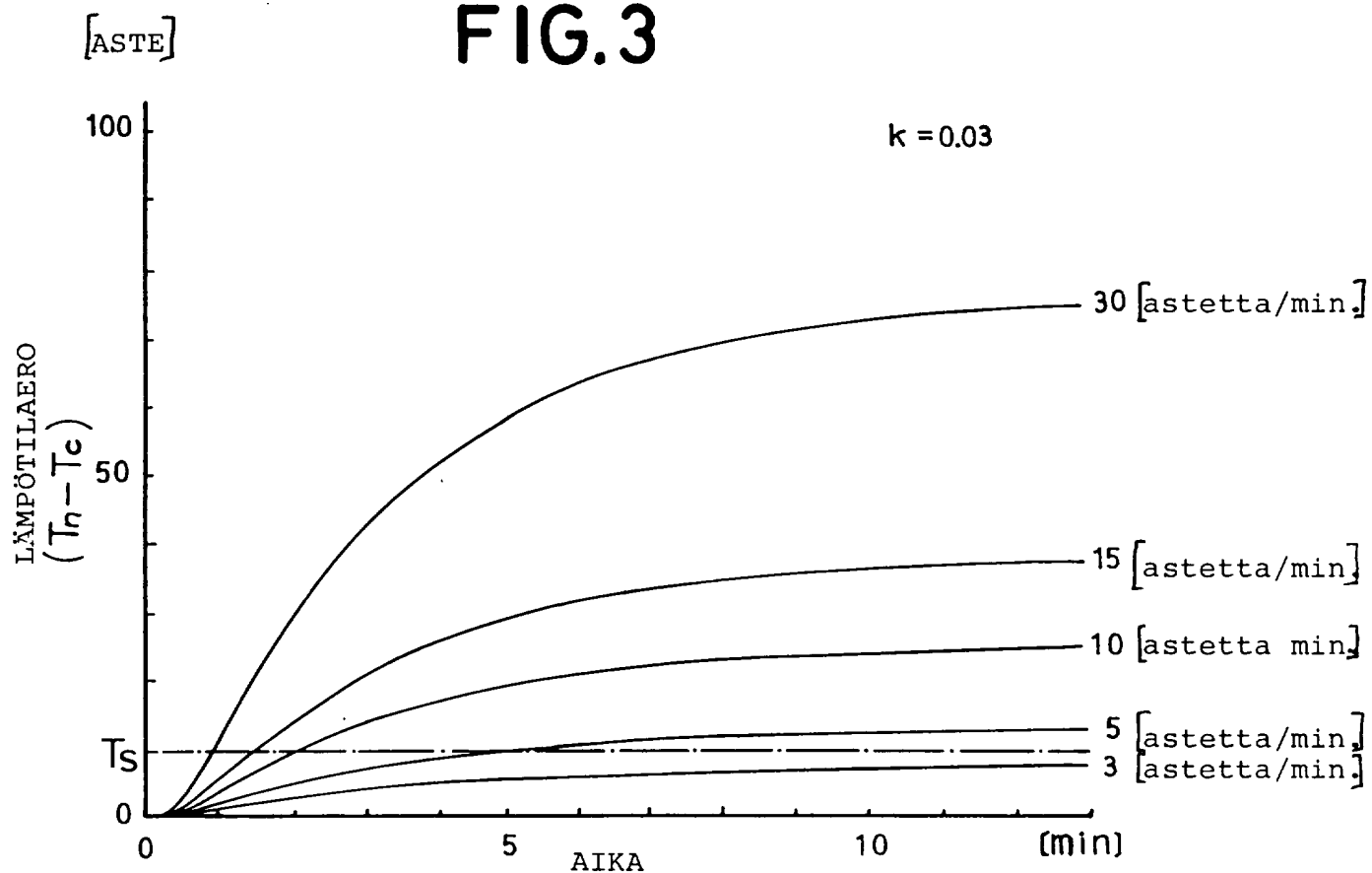


FIG.4

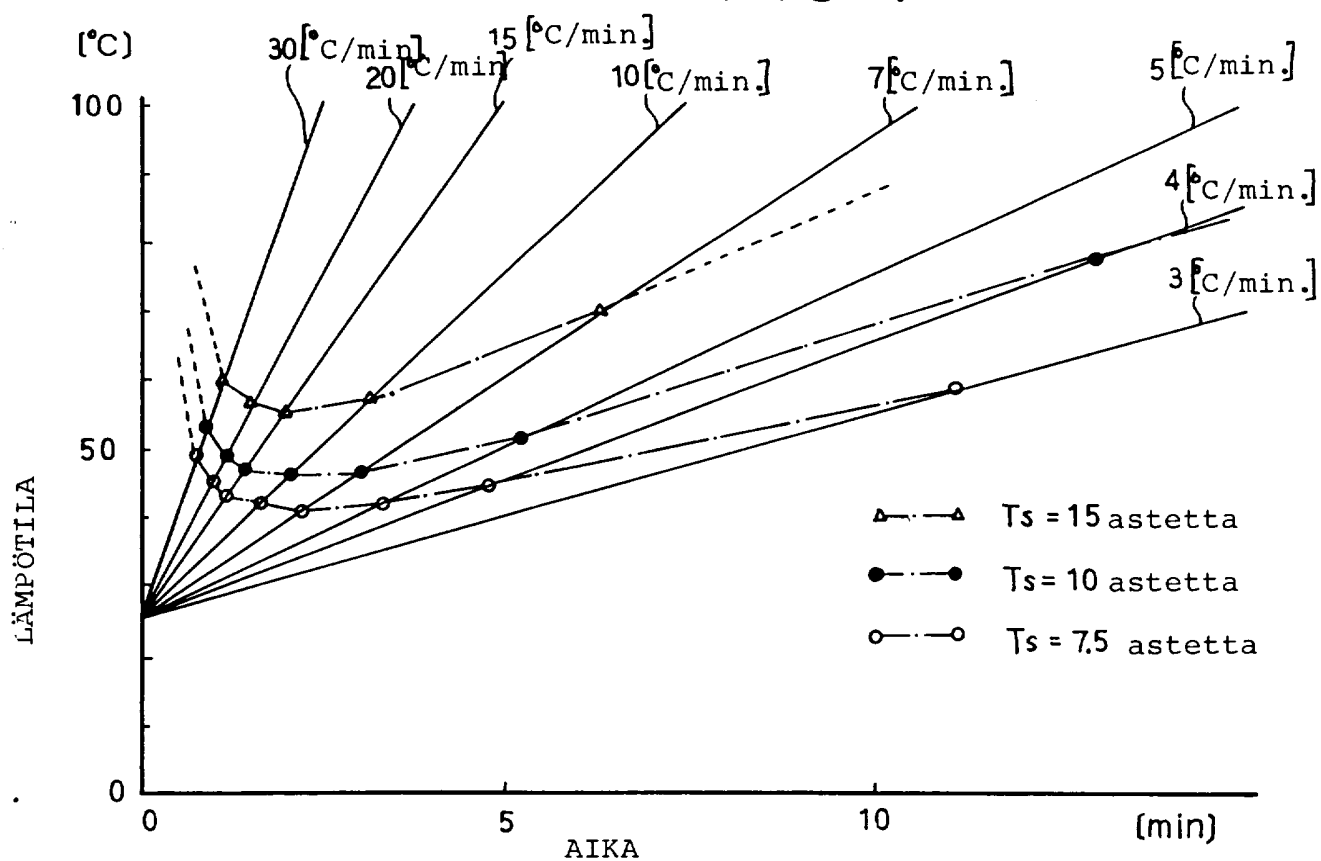


FIG.5

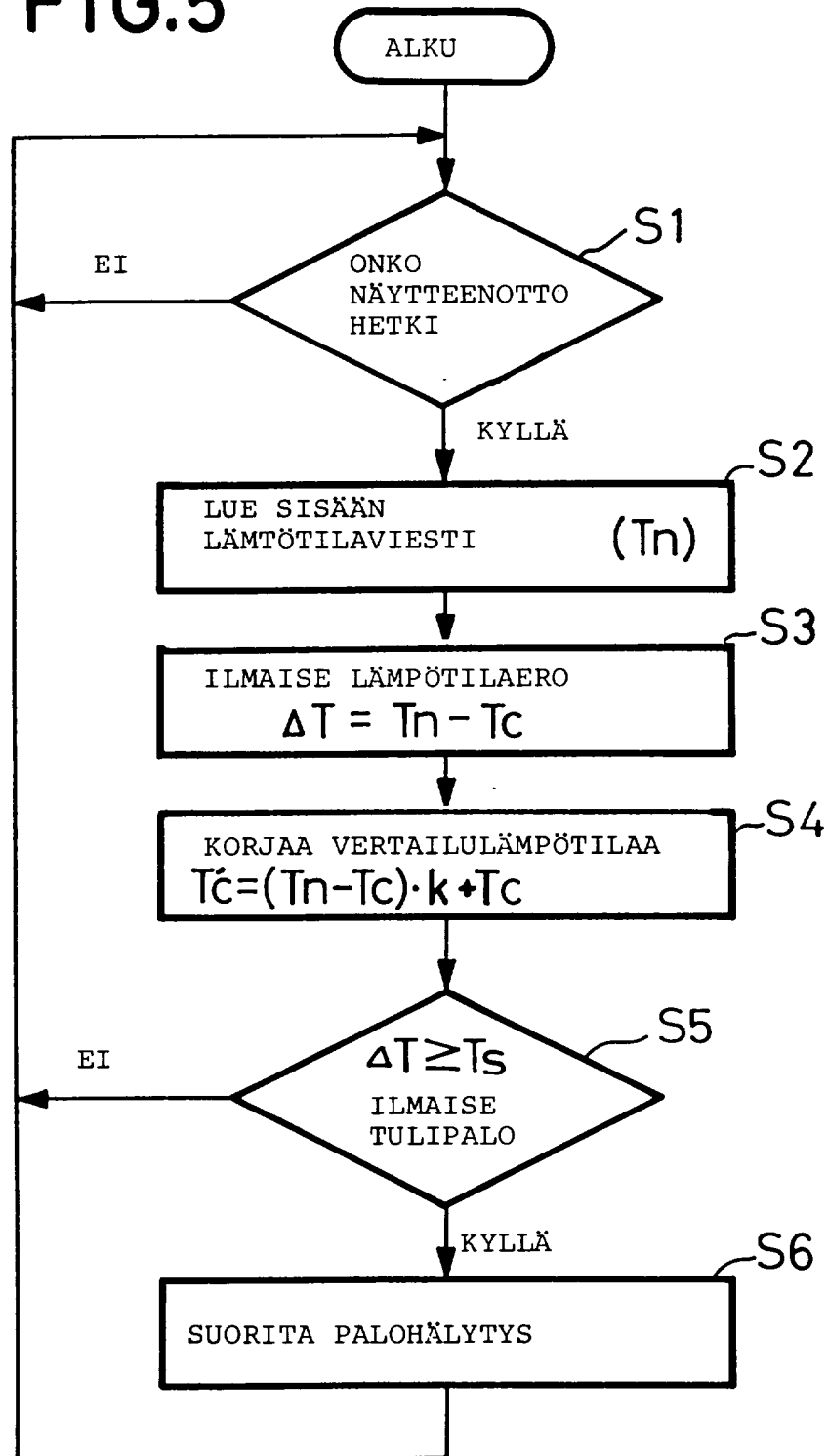


FIG.6

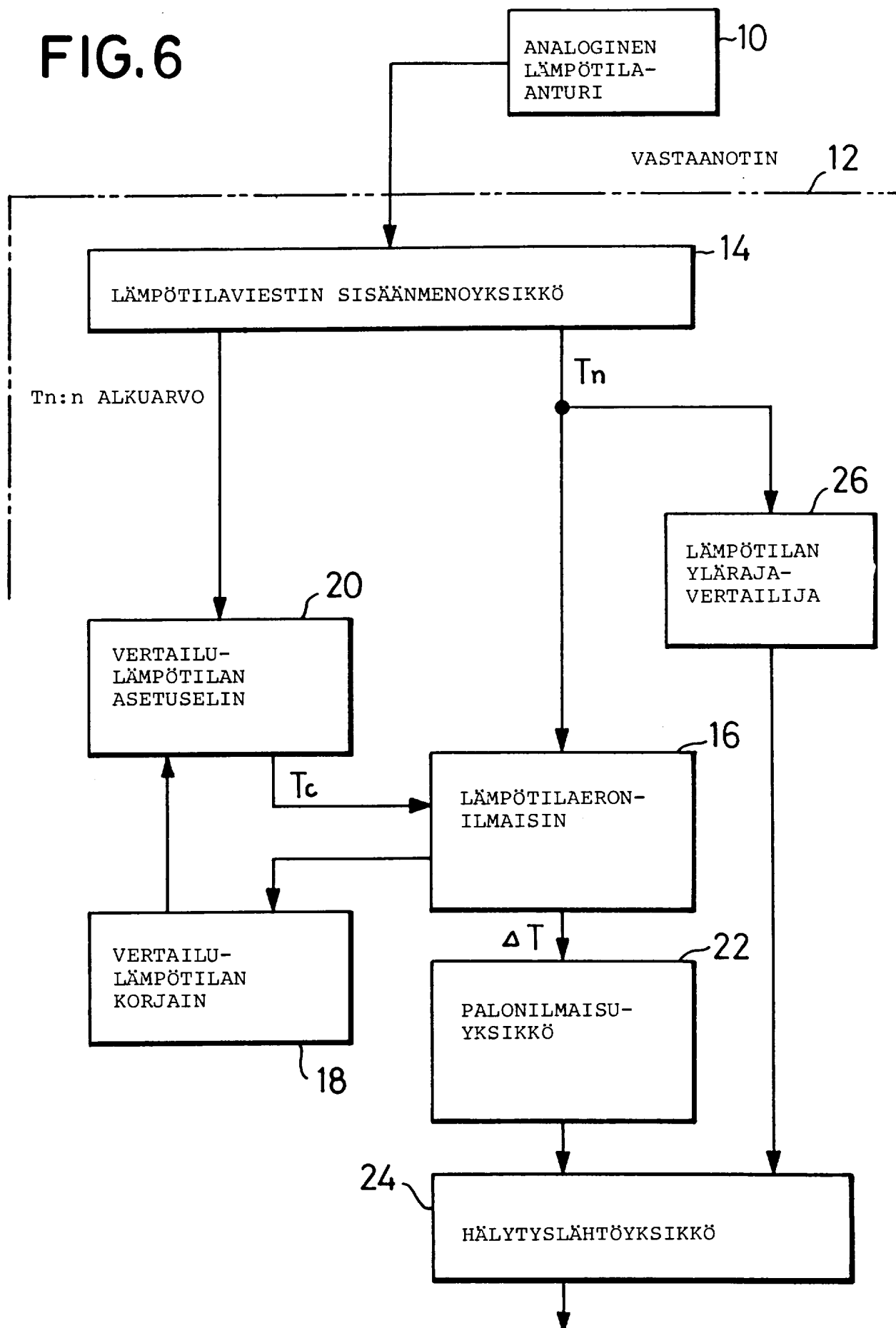


FIG.7

