



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

88769

C (13) Patentti myönnetty
Patent beviljat 03 01 1989

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

H 04N 7/133

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	883857
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	19.08.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	19.08.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	22.02.89
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad.	15.03.93
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
21.08.87 DE 3727874 P	

(71) Hakija - Sökande

**1. Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Herman-Schwer-Strasse 3, 7730 Villingen-Schwenningen,
BRD, (DE)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Hartnack, Wolfgang, Saarstrasse 22, 3005 Hemmingen 1, BRD, (DE)
2. Schütze, Herbert, Wollkämmerei 4, 3000 Hannover 81, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja piirijärjestely digitaalisten signaalien erottelutarkkuuden parantamiseksi
**Förfarande och kretsanordning för förbättring av upplösningssnoggrannheten av digitala
signaler**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

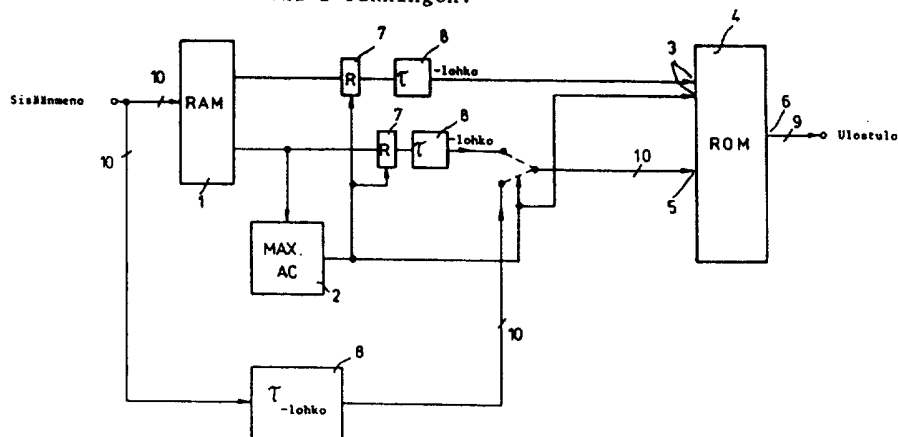
**GB A 2125255 (H 04L 5/00), US A 4394774 (G 06K 9/36), US A 4189748 (H 04N 7/12),
Patent Abstracts of Japan, osa 9, nro 185 (E-332)/1908/, 31. Heinäkuu 1985; &
JP-A-60 54 537 (Sony K.K.) 29.03.1985**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinto koskee menetelmää ja piirijärjestelyä digitaalisten signaalien erottelutarkkuuden parantamiseksi. Digitaalisilla, määrättyyn taajuusalueeseen muunnetuilla televisiosignaaleilla esiintyy toistettujen kuvasignaalien rakenteessa epätarkkuuksia lyhennetyllä paikkaluvulla laskettaessa kertoimia, johtuen pyöristysvirheistä. Keksinnöllä saadaan aikaan parannus, siten että ainakin eräs ensimmäinen kerroin, esim. muunnetun signaalin tasaosuutta seuraavia kertoimia suurennetaan ja pienennetään jälleen takaisinmuunnoksen jälkeen. Keksinto on käyttökelpoinen digitaalisissa järjestelmissä, joissa käytetään lohkoista käsittelyä, ja joissa rajoitetun bittimäärän takia laskennassa suoritetaan siirrettyjen spektri-kertoimien pyöristys.

88769

Uppfinningen berör ett förfarande och en kretsanordning för förbättring av upplösningssnoggrannheten av digitala signaler. Vid digitala, till ett bestämt frekvensområde transformerade televisionssignaler uppstår vid förkortade platsantal i beräkningen av koefficienterna onoggrannheter i de återgivna bildsignalernas struktur på grund av avrundningsfel. Uppfinningen råder bot på detta genom att de minst en första koefficient, t.ex. likandelen följande koefficienterna de transformerade signalvärdena förstöras, och förminskas åter efter återtransformeringen. Uppfinningen finner användning vid digitala system med blockvis bearbetning, vid vilka på grund av ett begränsat bitantal företages en avrundning av de överförda spektrumkoefficienterna i räkningen.



**Menetelmä ja piirijärjestely digitaalisten signaalien
erottelutarkkuuden parantamiseksi**

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista menetelmää ja piirijärjestelyä digitaalisten signaalien
5 erottelutarkkuuden parantamiseksi.

Datamäärän pienentämiseksi televisiosignaalien digitaali-
sessä siirrossa, on tunnettua muuntaa televisiosignaalit
ensin lohkoittain alkuperäalueesta eräälle taajuusalueel-
le, siirtää muunnoksen avulla saaduista spektrikertoimista
10 vain oleelliset kertoimet ja nollata epäoleelliset kertoi-
met sekä sen jälkeen muuntaa muunnetut arvot jälleen
takaisin alkuperäalueelle. Muunnos tapahtuu kertomalla
signaaliarvot muunnosfunktioilla, jolloin paikkaluku kasvaa
muunnoksen seurauksena.

15 Paikkaluvun pienentämiseksi määrättyyn lukuun, joka on
riittävä luminanssi- ja/tai krominanssi-signaaliarvojen
porrastuksen erottelutarkkuutta varten, esim. lukuun 8 ja
etumerkki, suoritetaan esim. lohkokoon 8×8 kaksikulottei-
sella muunnoksella kerroinlohkojen kaksikulotteinen jako-
20 lasku kokonaisluvulla kahdeksan ja siten muunnosarvojen
pyöristys.

On osoittautunut, että muunnettavien kertoimien pienillä
vaihtosuureilla, ts. alkuperäisen kuvan loivalla kuvioin-
nilla, esiintyy takaisinmuunnoksen jälkeen suurempia kuvi-
25 ointeja. Tämä johtuu siitä, että muunnettujen arvojen
pyöristysten johdosta menetetään informaatiota, joka jää
puuttumaan takaisinmuunnoksessa ja joka puuttuvan suur-
taajuisempien signaaliolosuhteiden suodatuksen takia näkyy
häiritsevästi.

Keksinnön tehtävänä on, rajoitettaessa paikkalukua taajuusalueella, tuottaa pienten signaalimuutosten parempi toisto alkuperäalueella takaisinmuunnoksen jälkeen.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaisessa menetelmässä tunnusmerkkiosassa esitetyin ominaisuuksin.

Keksinnön mukaisesti siirretään suurempien kertoimien arvot muuttamatta, ts. jaettuna esim. kaksi kertaa kahdeksalla, ja pienempien kertoimien arvot, jotka vielä ovat kuvan kokonaisvaikutukselle olennaisia eli eivät nollaksi asetettuja, suuremmalla tarkkuudella. Tämä tapahtuu siten, että käytettävissä olevaa paikkalukua käytetään paremmin hyväksi niin, ettei pienten kertoimien arvoja jaeta samalla tavalla kuin suurten kertoimien arvot kaksi kertaa kahdeksalla vaan pienemmällä luvulla, jolloin ne suhteessa suurentuvat. Täten varataan siirron yhteydessä käytettävissä olevista paikoista ainakin yksi lisäpaikka. Tämä suurentaminen otetaan sen jälkeen huomioon takaisinmuunnon yhteydessä.

Keksintö koskee lisäksi patenttivaatimuksen 4 johdannon mukaista piirijärjestelyä televisiosignaalien erottelutarkkuuden parantamiseksi.

Tätä varten keksinnön tehtävänä on aikaansaada piirijärjestely kun alkuperäalueen ja taajuusalueen paikkaluvut vastaavat toisiaan, joka piirijärjestely mahdollistaa alkuperäalueen pienten signaalimuutosten paremman toiston takaisinmuunnon jälkeen.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 4 johdannon mukaisessa piirijärjestelyssä tunnusmerkkiosassa esitetyin ominaisuuksin.

Keksinnön muunnelmia ja edullisia suoritusmuotoja käy ilmi

muista patenttivaatimuksista, selityksestä ja piirustuksesta, jonka avulla seuraavassa selitetään erästä suoritusesimerkkiä.

Piirustuksessa ovat:

- 5 Kuvio 1a Taulukko luminanssi-signaaliarvoista, jotka ilman keksinnön mukaisia toimenpiteitä on muunnettu, pyöristetty ja takaisinmuunnettu;
- Kuvio 1b Samat perusarvot kuin kuviossa 1a, mutta keksinnön mukaisin toimenpiteiden suorittamisen jälkeen;
- 10 Kuvio 2 Piirijärjestely muunnoksen jälkeisen kvantisoinnin suorittamiseksi; ja
- Kuvio 3 Piirijärjestely dekvantisointia varten ennen takaisinmuunnosta.
- 15 Kuviossa 1 esitetyssä taulukossa on esitetty 8×8 -matriisin ensimmäisen kahdeksan pikselin luminanssiarvot, kun televisiokuva koostuu k.o. matriiseista. Luminanssiarvot kasvavat vähitellen vasemmalta oikealle. Alkuperäalueessa tämä on havaittavissa ns. harmaakiilana. Suoritettaessa
- 20 muunnos diskreetti-kosini-muunnoksella saadaan toisella rivillä esitetyt arvot, jolloin ensimmäinen kerroin esittää tasaosuutta ja seuraavat kertoimet vaihto-osuutta. Pyöristyksen jälkeen, tässä tapauksessa sen jälkeen kun on jaettu kahdeksalla, jota osoitetaan kuviossa 1a kolmannella
- 25 la rivillä, häviää toinen kerroin, joten takaisinmuunnoksen jälkeen saadaan vain vakio-luminanssiarvo. Tätä on osoitettu neljännellä rivillä. Mikäli harmaakiila jatkuu oikealla puolella liittyvissä lohkoissa, näkyy toistetussa kuvassa porraskuvioita.
- 30 Kuviossa 1b on vaihto-osuuksien kertoimia suurennettu,

niin ettei toinen kerroin tule nollaksi, pienempään paikkalukuun pyöristyksestä huolimatta. Takaisinmuunnos osoittaa, että nyt voidaan esittää erilaisia luminanssi-arvoja, jotka oleellisesti lähestyvät alkuperäistä. Mikäli
5 vain pieniä kertoimia suurennetaan ja suuret kertoimet pidetään ennallaan, voidaan kuvan erottelukykyä parantaa tarvitsematta lisätä siirrettävien datasanojen paikkalukua ja siten datamäärää.

Kuvio 2 esittää piirijärjestelyä kertoimien erilaista
10 kvantisointia varten. Luminanssisignaalien muunnetut arvot, esim. lohkot joissa on $8 * 8$ tai $2 * 4 * 8$ pikseliä, pääsevät muistipiiriin 1 yhdeksänpaikkaisina binääridatasanoina, joilla lisäksi on etumerkkibitti. Sinne talletetaan kaikki tällä lohkokooalla esiintyvät 64 kerrointa.
15 Kertoimista haetaan nyt maksimiarvon tunnistamispiirissä 2, joka voidaan muodostaa esim. laskijana, vaihto-osuuksia sisältävien kertoimien maksimiarvo. Tämä arvo johdetaan sitten välitalletuksen jälkeen jakopiirinä toimivan muistin 4 osoitesisäänmenoon 3 ja muodostaa jakajan pienten
20 kertoimien suhteelliselle suurentamiselle.

Sen jälkeen lohkon kaikki kertoimet, jonka lohkon maksimi-arvo jo edellä laskettiin, johdetaan viivästettynä yhdeksänpaikkaisena binäärisananana plus etumerkki muistin 4 osoitesisäänmenoihin 5. Tasaosuuden ja maksimaalisen
25 vaihto-osuuden sisältävien kertoimien jäädessä muuttumattomiksi, suoritetaan muistiin 4 talletetun jakotaulukon mukaisesti muiden kertoimien suhteellinen suurentaminen. Vakiojakajan kuudenkymmenen neljän sijasta voi suurennuskerroin saada tällöin arvoja, riippuen vertailuarvona
30 toimivasta maksimaalisesta vaihto-osuudesta ja muiden kertoimien suuruudesta, kahden ja kuudenkymmenen neljän välillä.

Muistin 4 ulostulossa 6 ovat kahdeksanpaikkaiset datasanat ja etumerkki saatavilla, jolloin suuremman vaihto-osuuden

kertoimet kvantisoidaan suuremmalla erottelutarkkuudella, ts. ne pidetään suurennettuina. Minittu välitalletus ja viivästys suoritetaan tätä varten järjestetyissä väli-muisteissa 7 ja viivepiireissä 8.

- 5 Ennen takaisinmuuntamista tehdään kuvion 2 mukaisesti suoritettu kvantisointi jälleen toisinpäin. Tätä varten toimii kuviossa 3 esitetty piiri, joka periaatteessa vastaa kuviossa 2 esitettyä, mutta jossa kuitenkin muistissa 4 oleva kertomataulu sisältää kuvion 2 muistissa 4 oleviin
10 arvoihin nähden resiprookkiset arvot. Tällöin lisätään myös jälleen datasanojen paikkalukua. Siten syntyy kahdeksansanaisista datasanoista jälleen datasanoja, joilla on yhdeksän paikkaa ja etumerkki, jotka seuraavassa takaisinmuunnoksessa taajuusalueesta alkualueeseen johtavat siihen
15 televisiosignaalien parempaan toistoon, johon pyrittiin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä digitaalisten signaalien, erityisesti
luminanssi- ja/tai krominanssi-televisiosignaalien erot-
telutarkkuuden parantamiseksi, joiden signaalien näyte-
5 arvot - esim. diskreetti-kosini-muunnoksella - muunnetaan
lohkoittain niin, että syntyy tasaosuutta vastaava kerroin
ja useampia vaihto-osuuksia vastaavia kertoimia, joiden
paikkaluku laskennassa rajoitetaan pienempään määrään,
pyöristetään ja siirron ja/tai tallettamisen jälkeen jäl-
10 leen muunnetaan takaisin, tunnettu siitä, että vaihto-
osuuksia vastaavista kertoimista suurennetaan ennen pyö-
ristystä niiden kertoimien paikkalukua, jotka kertoimet
alittavat varatun paikkamäärän ennalta annetun kynny-
s-
arvon.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että se kerroin jonka vaihto-osuus on suurin toimii
vertailuarvona kynnysarvoa varten ja jätetään muuttumatto-
maksiksi, ja että muut vaihto-osuuksien kertoimet suurenne-
taan riippuen vertailuarvosta.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että muut kertoimet suurennetaan kertomataulun mu-
kaisesti riippuen niiden varaamasta paikkamäärästä erilai-
silla, erityisesti alueella 2 - 64 olevilla kertoimilla.
4. Piirijärjestely televisiosignaalien erottelutarkkuuden
25 parantamiseksi, joiden signaalien luminanssi- ja/tai
krominanssi-signaaliarvot - esim. diskreetti-kosini-muun-
noksella - muunnetaan muunnospiirissä lohkoittain, niin
että syntyy tasaosuutta vastaava kerroin ja useampia
vaihto-osuuksia vastaavia kertoimia, jotka sen jälkeen
30 jaetaan rajoittamalla kertoimien datasanojen paikkalukuun
liittyvien rinnakkaisten datajohtojen lukumäärää, pyöris-
tetään pienempään lukumäärään paikkoja ja siirron ja/tai
talletuksen jälkeen jälleen muunnetaan takaisin toisessa
muunnospiirissä, tunnettu siitä, että muunnospiiri on

muodostettu datasanojen suurempaa paikkalukua varten, että kertoimien datasanoja varten on järjestetty muistipiiri (1), että muistipiiriin (1) liittyy paikkaluku-tunnistuspiiri (2), ja että paikkaluku-muutospiiri (4), esim.

5 jakajapiiri, on ohjattavissa paikkaluku-tunnistuspiirillä (2) kun ennalta asetettu paikkaluvun kynnysarvo alitetaan, jonka paikkaluku-muutospiirin datasisäänmenoihin (5) syötetään sellaisten kertoimien datasanat, joiden paikkaluku on suurempi, ja jonka ulostulossa (6) esiintyy data-
10 johtojen paikkalukuun lyhennetyt kertoimien datasanat.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen piirijärjestely, tunnettu siitä, että paikkaluku-tunnistuspiiri (2) on maksimiarvo-tunnistuspiiri, ja että sen ulostulossa esiintyvä maksimiarvo syötetään paikkaluku-muutospiirille (4)
15 vertailuarvoksi.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen piirijärjestely, tunnettu siitä, että paikkaluku-muutospiiri (4) on muodostettu muistiksi, jonka muistipaikoissa talletetaan sen osoitesisäänmenojen (3) kautta ohjattavissa olevaa jako-
20 taulukkoa.

Patentkrav

1. Förfarande för förbättring av upplösningen av digitala signaler, speciellt luminans- och/eller krominans-televisionssignaler, vilkas sampelvärden - exempelvis genom diskret-kosinus-transformation - blockvis transformeras, så att det uppstår en koefficient som återger en likformig andel samt ett flertal koefficienter som anger växlande andelar, vilka koefficienter vid beräkningen begränsas till ett lägre ställtal, avrundas och efter
5 överföring och/eller registrering i minnet på nytt återtransformeras, **kännetecknat** av att av koefficienterna som anger växelandelar sådana som underskrider en på förhand given tröskel för det reserverade ställtalet före avrundningen förstoras i ställtalet.
15
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att koefficienten som har den maximala växelandelen tjänar såsom referensvärde för tröskeln samt lämnas oförändrad, och att de övriga koefficienterna hos växelandelarna
20 förstoras i beroende av referensvärdet.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** av att de övriga koefficienterna förstoras med olika, särskilt i området från 2 till 64 liggande faktorer enligt en multiplikationstabell och i beroende av deras reserverade
25 ställtal.
4. Kopplingsanordning för förbättring av upplösningen hos televisionssignaler, vilkas luminans- och/eller krominans-signalvärden - exempelvis genom diskret-kosinus-transformation - blockvis transformeras i en transformationskoppling, så att det uppstår en koefficient som anger den likformiga andelen samt ett flertal koefficienter som anger växlande andelar, vilka koefficienter därefter
30 genom begränsning av antalet parallella dataledningar som tillordnats ställtalen för koefficienternas dataord avrundas till ett mindre ställtal och efter överföring och/eller registrering i minnet i en ytterligare trans-

formationskoppling återtransformeras, **kännetecknad** av att transformationskopplingen är utformad för ett högsta ställtal hos dataorden, att för koefficienternas dataord anordnats en minneskoppling (1), att med minneskopplingen

5 (1) förbundits en ställtalsidentifieringskoppling (2) och att utgående från ställtalsidentifieringskopplingen (2) då ställtalet underskrider en på förhand given tröskel en ställtals-ändringskoppling (4) exempelvis en divisions-

10 koppling är aktiverbar, vars dataingångar (5) tillförs dataorden hos koefficienterna med högre ställtal, och vid vars utgång (6) uppträder dataord hos koefficienterna, vilka dataord förkortats till dataledningarnas ställtal.

5. Kopplingsanordning enligt patentkravet 4, **känneteck-**

15 **nad** av att ställtals-identifieringsanordningen (2) utgörs av en maximalvärdesidentifieringsanordning, vars vid utgången uppträdande maximalvärde såsom referensvärde tillförs ställtalsändringskopplingen (4).

20 6. Kopplingsanordning enligt patentkravet 5, **känneteck-**
nad av att ställtals-ändringskopplingen (4) är utformad såsom ett minne, i vars minnesplatser innehålls en via sina adressgångar (3) styrbar divisionstabell.

88769

Luminanssi	107	107	108	108	108	109	109	109
Muunnettu	865	-6	0	0	0	0	0	0
	108	0	0	0	0	0	0	0
Paikkaluvun suhteen muunnettu	108	0	0	0	0	0	0	0
Takaisin muunnettu luminanssi	108	108	100	108	108	108	108	108

a

Fig.1

Luminanssi	107	107	108	108	108	109	109	109
Muunnettu	865	-6	0	0	0	0	0	0
	108	108	0	0	0	0	0	0
Paikkaluvun suhteen muunnettu	108	-3	0	0	0	0	0	0
Takaisin muunnettu luminanssi	107	107	107	108	108	108	109	109

b

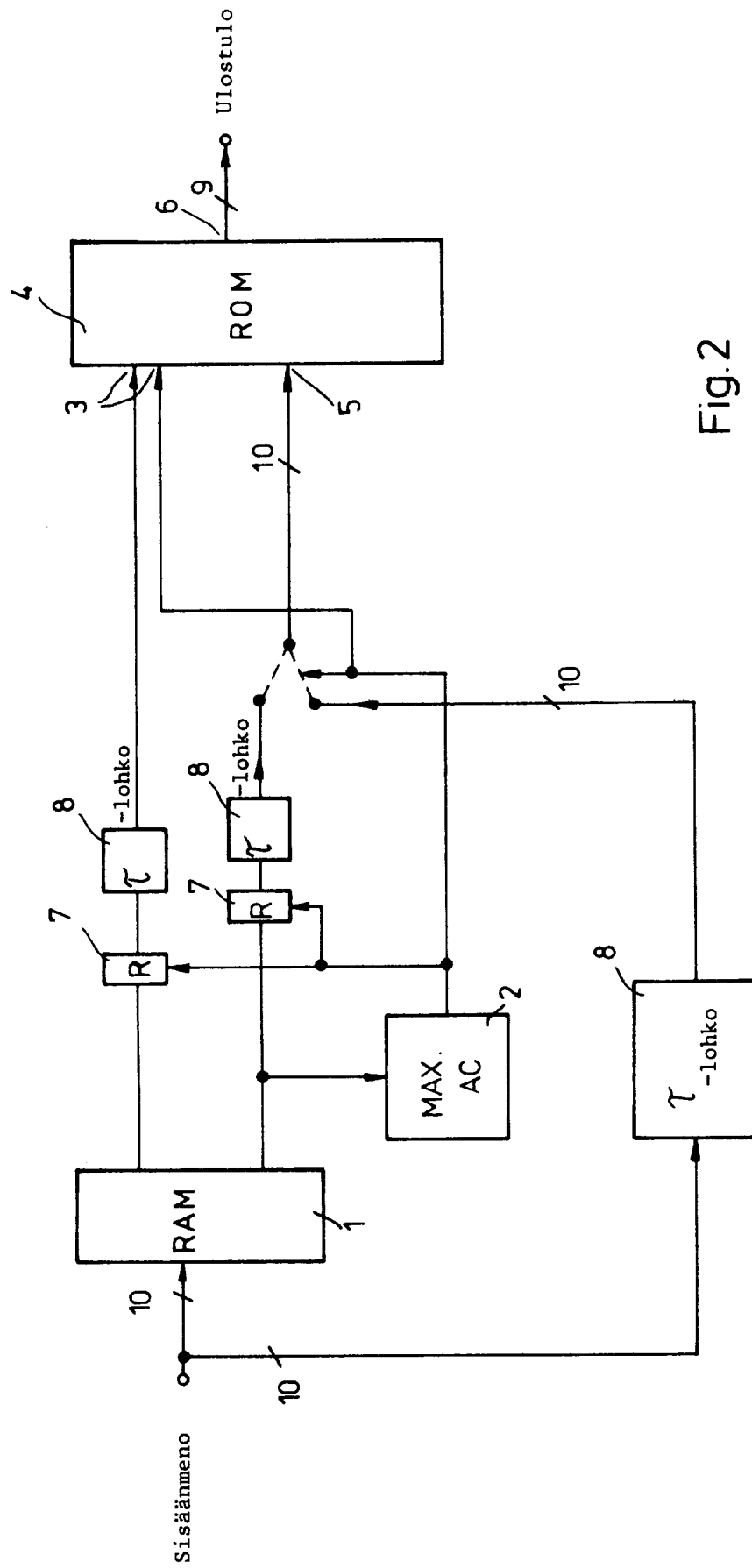


Fig. 2

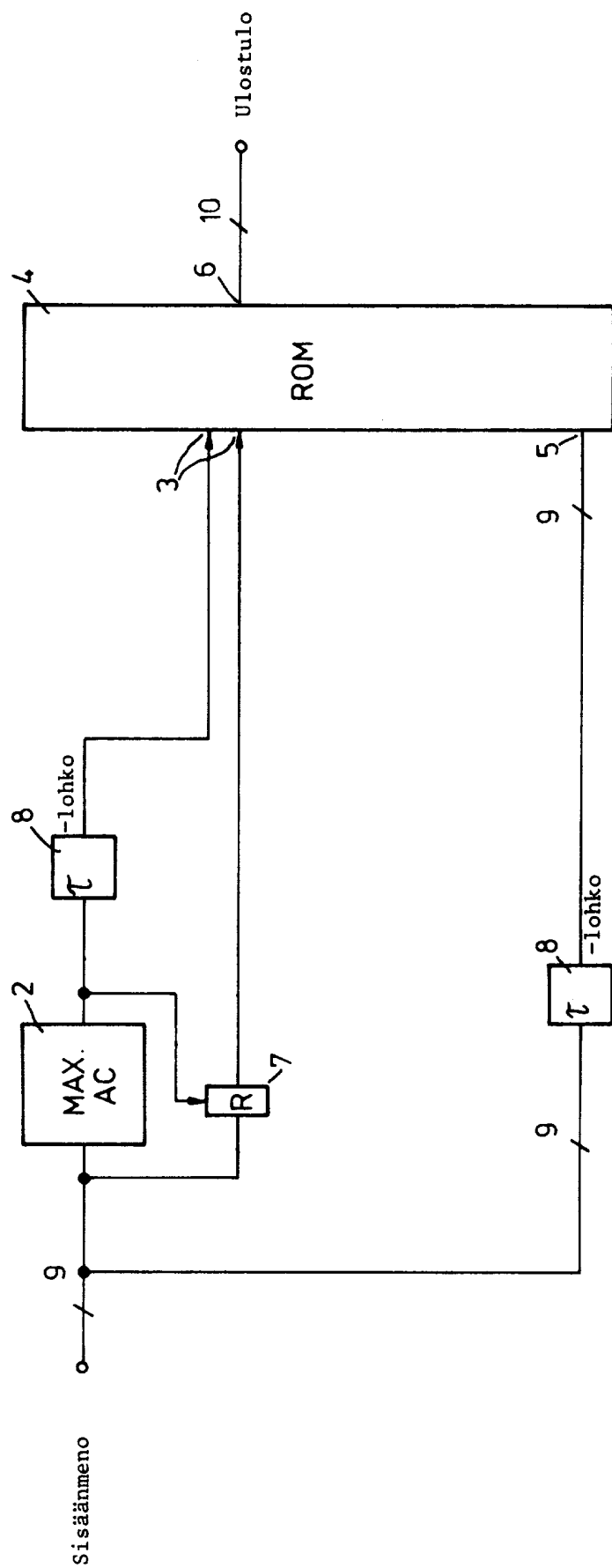


Fig.3