



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGKNINGSSKRIFT 67043

C (45) Patentti myönnetty 10.01.1985
Patent meddelat

(51) Kv.fk.³/Int.Cl.³ B 07 C 5/34

(21) Patentihakemus — Patensöknings	792621
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	22.08.79
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	22.08.79
(41) Tulut julkaistiin — Blivit offentlig	23.02.81
(44) Nähtävissäpanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	28.09.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(71) Oy Partek Ab, 21600 Parainen, Suomi-Finland(FI)

(72) Martin Ollus, Helsinki, Esko Uotila, Espoo, Björn Wahlström, Espoo,
Esko Saukkonen, Helsinki, Pekka Malinen, Parainen, Immo Mäenpää,
Littoinen, Suomi-Finland(FI)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä ja laite liiketilassa olevan kappaletavaran luokittelemista varten - Förfarande och anordning för klassificering av styckegods som befinner sig i rörelse

Esillä oleva keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaiseen menetelmään yhdensuuntaisessa liiketilassa olevien sattuennaisesti jakautuneiden kappaleiden tunnistamiseksi ja luokittelemiseksi fysikaalisen ominaisuuden perusteella. Keksintö koskee myös menetelmän suorittamiseksi tarkoitettua laitetta.

Elinkeinoelämän eri alojen eräs tärkeimpiä tarpeita on valmistettävien tai käsiteltävien tuotteiden luokittelu. Tämän seurauksena ja lopputavoitteena on yksilöiden mekaaninen erottaminen toisistaan ryhmiin yksilöiden haluttujen ominaisuuksien perusteella, mitä voitaneen kutsua lajitteluksi. Luokittelu tapahtuu joko mitattavan fysikaalisen suureen tai pelkän havainnon perusteella.

Hyvin yleisesti luokittelu tapahtuu visuaalisen havainnon perusteella, jolloin ihminen silmiensä kautta saadun informaation avulla päättää mihin luokkaan kappaletavaran yksilö kuuluu, ja suorittaa tämän jäl-

67043

keen tarvittavan lajittelun. Tavallisesti kappaletavara kulkee jatkuvana virtana havaittajan ohitse. Lajittelutyö on näin ollen hyvin rasittava, eikä sitä voi jatkuvasti suorittaa ilman haitallisia seurauksia. Eräänä esimerkkinä mainittakoon kaivosteollisuuden murskeen käsipaiminta, jossa liikkuvalla kuljetinhihnalla sijaitsevasta murskeesta poimitaan käsin halutut yksilöt. Luokittelukriteerinä voi tässä olla yksilöiden väri, koko tai muu silmin havaittavissa oleva fysikaalinen ominaisuus.

Videokojeiden tultua tunnetuiksi ja käyttövarmoiksi on optisten havaintojen tekemiseksi ryhdytty käyttämään TV-kameroita. Rakenteesta riippuen kamerat pystyvät havaitsemaan kuvatussa alueessa samat viivahde-erot kuin ihmisen silmäkin. Havainnon fysikaalisena osoituksena on kamerasta käytettäväksi saatu ja kuvatun kohteen visuaalisen intensiteettiin verrannollinen sähköinen signaali. Kameran pyyhkiessä juovittain kuvattavaa aluetta ilmenevät pyyhkäisyjuovan eri pisteissä esiintyvät intensiteettierot analogisesti mainittujen sähköisten signaalien muodossa. Riippuen kameran rakenteesta eli tässä tapauksessa sen erottelukyvystä juovapisteen etäisyys voi olla tarkoituksenmukaisesti suuri tai pieni. Esimerkiksi ns. kuva-TV:n yhteydessä tämä erottelukyky on sovitettu ihmisen silmän erottelukykyyneen, joka on noin 0,02 astetta. Tähän tarkoitukseen käytettyjä kameraputkia ovat Ortikon, Plumbikon, Vidikon jne.

Muitakin anturityyppejä voidaan käyttää riippuen havainnon kohteena olevan fysikaalisen ilmiön laadusta. Niinpä voidaan pyyhkäisyjuovalla havaita esimerkiksi pisteiden lämpötilat infrapuna-anturilla, tai näitten radioaktiivinen tilanne Geiger-anturilla. Kutakin fysikaalista ilmiötä varten on kehitetty oma anturinsa. Kaikille yhteistä on, että niistä saadaan kyseessä olevan fysikaalisen ilmiön intensiteettiin verrannollinen sähköinen signaali, joka mahdollistaa johtopäätöksen tekemisen yksilön laadusta.

Anturista saadut analogiset sähkösignaalit voidaan sopivasti vahvistettuina ja muunnettuina käyttää suoranaisesti mittarin tai piirturin aktivoimiseksi. Tällöin mittakoje voi olla kalibroitu osoittamaan kyseessä olevan fysikaalisen ilmiön keskiarvoja, ääriarvoja tai muita tarpeen sanelemia arvoja. Signaalit voidaan myös sopivasti muunnettuina käyttää suoranaisesti prosessin säätölemissä, joko

analogia- tai digitaali-muodossa. On myös tunnettua analysoida digitaali-muotoon muunnettuja signaaleja tietokoneella informaation saamiseksi kuvastusta kohteesta. Tietokone on tällöin ohjelmoitu halutun informaation laskemiseksi anturista saatuja ja digitaalimuotoon muunnettuja input-signaaleja käyttäen. Tämä on mahdollista ja tunnettua sellaisille havaintokohteille, jotka anturin havaintoalueella esiintyvät enemmän tai vähemmän järjestelmällisesti pienin heitoin sijoituksiinsa ja fysikaalisiin ominaisuuksiinsa nähden.

Esimerkkinä viimemainitusta informaation käsittelystä mainittakoon postipakettien ja kirjeiden luokittelu. Luokiteltavat kohteet ohittavat tässä kuljetinhihnalla optisten anturien eli TV-kameran noin 2 cm:n etäisyydellä toisistaan jatkuvana virtana. Kohteisiin on joko etukäteen ja määrättyyn paikkaan leimattu määrätty koodi, jonka anturi indikoi tai anturi indikoi suoraan määrättyyn paikkaan koneella kirjoitetun postinumeron. Anturi pystyy tässä kehittämään sähköisiä signaaleja, joiden avulla voidaan tunnistaa tummempi koodi tai postinnumero vaaleampaa taustaa vastaan.

Sellaisessa luokittelussa, jossa yksilöt esiintyvät satunnaisesti jakautuneina kuljetinhihnalla tai jossa yksilöitä ei voida etukäteen varustaa tarkoituksenmukaisilla koodeilla tunnistamista varten, eivätkä itsekään sisällä tunnistamista helpottavia järjestelmällisiä piirteitä, edellä mainittua järjestelmää ei voi käyttää. Tämänkaltaisia luokittelutarpeita ovat esimerkiksi luonnontuotteiden kuten kivi- ja malmimurskeen, juurihedelmien, puutavaran, säilöttävien ravintoaineiden sekä muiden jalostamattomien tuotteiden luokittelu. Luokituskojeiston on näissä tapauksissa täytettävä seuraavat vaatimukset:

Tunnistamista helpottavien koodien tai järjestelmällisten piirteiden puuttuessa tunnistus on voitava suorittaa yksilöissä mielivaltaisesti jakautuneiden tunnusriteerien perusteella. Postin luokittelussa esimerkiksi ei toistaiseksi tunneta menetelmää jonka mukaan yksilö voidaan tunnistaa käsin kirjoitetun postinumeron perusteella.

67043

Koska yksilöiden tunnistamista varten käytetyt fysikaaliset ominaisuudet ovat erityyppiset ts. tunnuskriteerit voivat vaihdella perusluonteeltaan, on kojeiston oltava "oppiva". Tämä merkitsee sitä, että sen on pystyttävä itse määrittämään yksilön luokkarajat kojeiston läpi aikaisemmin ajettujen mallikappaleiden antaman informaation perusteella. Postin luokittelussa kojeisto pystyy tunnistamaan yksilön vain mainitun koodin tai koneella korjotetun postinumeron avulla. Samaa kojeistoa ei voida helposti muuttaa yksilön tunnistamiseksi esimerkiksi sen koon tai värin perusteella.

Yksilöiden satunnaisen jakautumisen takia kuljetushihnalla kojeiston on pystyttävä tunnistamaan jokainen yksilö kokonaisuudessaan ja käsittelemään anturista saatuja tietoja siinä ajassa, jonka kohde viipyy anturin pyyhkäisyjuovassa eli ns. reaaliajassa. Yksilön ohitettua anturin, on kojeiston tällöin vapautuneen käsittely-yksikön oltava valmiina siirtymään välittämästi uuden ja kuljetushihnalla mielivaltaisesti sijaitsevan yksilön käsittelyyn tämän tultua anturin havaintokenttään.

Postin luokittelussa yksilöt sijaitsevat etukäteen järjestetyssä yhdessä ainoassa rivissä. Kojeeisto pystyy tunnistamaan vain määrättyyn paikkaan sijoitetun koodin tai postinumeron. Kojeeiston ei liioin tarvitse siirtää keskitystään paikasta toiseen kuljetushihnan leveyssuunnassa. Mikäli halutaan käsitellä useita yksilörivejä, on jokaisella rivillä oltava oma kojeistonsa.

Ruotsalainen patentti 355 731 on esillä olevan keksinnön lähtökohtana. Kyseisessä patentissa on havaittu, että tarvittavien käsittelymodulien lukumäärää voidaan pienentää antamalla modulin aina edellisestä kappaleen luokituksesta vapauduttuaan siirtyä seuraavaan, tutkimusalueeseen saapuvaan kappaleeseen. Julkaisun mukaan on kuljetusalusta lisäksi jaettu eri kanaviin, jotka ovat kiinteät ja liittyvät suoraan ulostulopäässä oleviin, puhalluksella toimiviin erottelulaitteisiin. Ratkaisu perustuu anturista saatujen signaalien jatkokäsittelyyn analogiamuodossa. Vahvistamalla ja leikkaamalla analogiset signaalit tarkoituksenmukaisesti, aikaansaadaan tarvittavat kynnyсарvot päätöksien tekoa varten tarvittavien erillisten porttien sisäänmenoarvoille. Signaaleja ei digitalisoida prosessoreille soveltuviksi.

Esillä olevassa keksinnössä on ruotsalaiseen patenttiin nähden uutta se, että yhteisessä analysaattorissa muutetaan kaikkia tutkittavia kappaleita koskeva informaatio binäärisiksi tunnuslukuryhmiksi, jotka on helppo käsitellä luokitteluyksiköissä. Tämän vuoksi luokitteluyksikön rakenne yksinkertaistuu huomattavasti. Edelleen todetaan vain kulloisenkin kappaleen reunojen paikat, jotka eivät liity mihinkään ajateltuihin tai ennakolta määrättyihin kanaviin. Esillä oleva keksintö perustuu myös mittaustuloksen käsittelyyn digitaali-muodossa. Digitaalikäsittelyn ansiosta pystytään kätevästi piirikortteja valitsemalla käsittelemään mittaustuloksia tarkoituksenmukaisimmassa muodossa, esim. huippu-, keski-, varianssi- tai muun tarpeen saneleman mittausarvotuloksen pohjalta.

Keksinnön mukainen menetelmä tunnetaan seuraavien vaiheiden yhdistelmästä: että analysaattorissa muodostetaan jokaiselle pyyhkäisyjuovaan tulevalle peräkkäiselle kappaleelle tunnuslukuryhmä, joka käsittää joukon binäärisiä tunnuslukuja, jotka edustavat pyyhkäisyjuovassa olevan kappaleen reunoja sekä muita valittuja luokitus-suureita, jotka suureet on valittu etukäteen mainitun fysikaalisen ominaisuuden perusteella; että kunkin kappaleen digitaaliset luokitus-suureet käsitellään rekursiivisesti reaaliajassa kappaleelle osoitetussa vastaavassa mikroprosessorissa kappaleen kulkiessa anturin pyyhkäisyjuovan läpi, jolloin kukin mikroprosessori on varattu määrätyle kappaleelle läpikulun ajaksi riippumatta kappaleen sijainnista, ja käsittelyä varten valitaan se tunnuslukuryhmä, joka vastaa kyseistä kappaletta reunojen sijainnin tunnuslukujen perusteella; että kukin kappale luokitellaan sen läpikulun jälkeen vertaamalla kappaleelle osoitetun mikroprosessorin antamia tuloksia samaan mikroprosessoriin varastoituihin luokituskriteereihin sekä annetaan luokitustulos pääprosessorille edelleen käsittelyä varten, jolloin mainitut kriteerit on annettu kullekin mikroprosessorille pääprosessorilta; ja että kappaleen läpikulun sekä reaaliajassa tapahtuneen luokituksen jälkeen vastaava mikroprosessori vapautetaan jonottamaan pääprosessorin valvonnassa osoitusta luokituksen suorittamiseksi uudelle mielivaltaisesti sijaitsevalle, anturin pyyhkäisyjuovaan saapuneelle kappaleelle.

Keksinnön mukaisen laitteen tunnusmerkit ilmenevät patenttivaatimuksesta 5.

Esillä olevan keksinnön mukaan siis jokaista käsiteltävää kohdetta vastaa oma prosessori. Aktiivisena olevien prosessoreiden lukumäärä riippuu kohteiden lukumää-

rästä. Rinnakkain käsiteltävien kohteiden lukumäärää voidaan lisätä lisäämällä rinnakkaisia prosessoreita. Lisäksi keksinnön tehokkuus ja nopeus perustuu systeemin väylärakenteeseen. Mainittakoon, että systeemin hinta pysyy varsin kohtuullisena johtuen nykyisistä prosessorien halvoista hinnoista.

Keksintöä ja sen muita piirteitä ja etuja selostetaan seuraavassa lähemmin esimerkkien muodossa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaista järjestelmää lohkokaaavion muodossa,

kuvio 2 esittää järjestelmän osaa yksityiskohtaisemmin, ja kuvio 3 esittää kuvion 2 selitykseen liittyviä käyrämuotoja.

Kuviossa 1 tarkoitetaan:

1. Anturi, joka voi olla tunnettua tyyppiä ajankohtaisen fyysisen ominaisuuden havaitsemiseksi. Anturista saadaan analogisia ja/tai digitaalisia sähkösignaaleja tunnetulla tavalla.
2. Juova-analysointilaite, joka reaaliajassa analysoi anturista juovittain saatuja sähköisiä signaaleja, joista muodostetaan digitaali-muodossa luokitteluyksikölle lähetettäviä tunnuslukuja.
3. Mikroprosessoreita sisältävät luokitteluyksiköt, jotka suorittavat yksilön luokittelun juova-analysointilaitesta saadun digitaalisen informaation perusteella. Näitä voi olla useita samanlaisia, mutta ainakin yhtä monta kuin anturin pyyhkäisyjuovassa esiintyvien yksilöiden suurin lukumäärä.
4. Pääprosessori, joka kerää luokitteluyksiköiltä saadut tulokset ja käsittelee näitä jatkotoimenpiteitä varten. Pääprosessori ilmoittaa myös luokitteluyksiköille ajankohtaiset luokkakriteerit.
5. Väylä, prosessorien keskinäistä ja juova-analysointilaitteen välistä kommunikointia varten.
6. Operointiyksikkö, jonka kautta ohjataan kojeiston toimintaa ja joka ilmoittaa siinä syntyneistä häiriöistä. Tähän voidaan syöttää myös manuaalisesti sellaisia luokittelukriteerejä, joita ei tarvitse hankkia anturin ohitse ajettujen mallikappaleiden avulla.

Keksinnön mukainen järjestelmä toimii seuraavasti:

Kappaletavaran ohittaessa anturin 1 määrätyn levyisellä kulkuväylällä, anturi havaitsee sen kentässä olevat yksilöt, tehden säännöllisesti toistuvia pyyhkäisyjä kulkuväylän leveyssuunnassa. Seuraavassa yhtä tällaista pyyhkäisyä kulkuväylän laidasta laitaaan kutsutaan pyyhkäisyjuovaksi tai vain juovaksi. Juovan alku- ja loppupisteet sekä sen ajallinen pituus sovitetaan tunnetuin tavoin anturin rakenteen sekä kappaletavaran leveyden ja kulkunopeuden mukaan. Ajallisesti juovan pituus on millisekunti-luokkaa, mutta myös pitkät aikavälit ovat mahdollisia.

Jokaisen juovan aikana anturi havaitsee sillä hetkellä juovalla olevien yksilöiden ajankohtaiset fysikaaliset ominaisuudet. Havaitsemisen tapahtuu pisteittäin ja havaintopisteiden lukumäärä on anturin rakenteesta eli sen ns. erottelukyvystä riippuvainen. Anturi muuntaa tunnetuin tavoin juovan jokaisessa havaintopisteessä havaitun fysikaalisen tilan intensiteetin tätä vastaavaksi sähköiseksi signaaliksi. Jos esimerkiksi havainto perustuu yksilöiden mielivaltaisesti vaihtelevaan tummuus/vaaleus-sävyyn taustan vakiosävyyn verrattuna, anturi muodostaa juovan jokaisessa pisteessä tähän sävyeroon verrannollisen sähköisen signaalin. Tässä tapauksessa anturi voi olla esimerkiksi ns. valodiodikamera. Vastaavasti pyritään muillakin jatkuvasti ja juovittain pyyhkäisevillä anturijärjestelmillä aikaansaamaan kyseessä olevaan fysikaaliseen ilmiöön verrannollisia sähköisiä signaaleja.

Analysaattorissa 2 käsitellään anturista 1 tulevia signaaleja sähköisesti reaaliajassa ja jokaisella pyyhkäisyllä muodostetaan jokaisesta kuvakentässä olevasta kappaleesta N kpl binäärisiä tunnuslukuja juovan havaintopisteistä saadun tiedon perusteella. Näistä tunnusluvuista esimerkiksi kaksi ensimmäistä voivat ilmaista yksilön reunojen paikat juovalla. Muut tunnusluvut ilmaisevat reunojen välillä olevien ja samaan yksilöön kuuluvien havaintopisteiden fysikaalista tilaa joko huippu-, keski-, varianssi- tai muun tarkoitukseenmukaisen arvon muodossa. Jokaista juova-analysaattorin muodostama N kpl binääristä tunnuslukua sisältävää tunnuslukuryhmää kutsutaan seuraavassa mittaustulokseksi.

Mittaustuloksen tunnusluvut muodostetaan erillisillä piirikorteilla. Tunnusluvut muodostetaan tunnetuin periaattein piirikorttien komponenttien ja näitten keskenäisten kytkentöjen tarkoituksenmukaisella valinnalla, esimerkiksi kondensaattorien integroituun varausmäärään

ja näin saatuihin täsmällisiin hetkellisiin sähkösuureisiin perustuen. Mittaustuloksen tunnuslukujen järjestys ja näitten lähtöjärjestys seuraavaan käsittely-yksikköön määräytyy piirikorttien paikasta juova-analyysaattorissa. Piirikortit ovat helposti vaihdettavissa, joten tunnuslukulaji voidaan nopeasti muuttaa tarpeen mukaan.

Juova-analyysaattori aloittaa mittauksen muodostamalla ensiksi juovassa olevan yksilön etureunan tunnusluvun. Tämän jälkeen seuraa välipisteiden mittaus ja lopuksi saman yksilön takareunan mittaus. Juova-analyysaattorin todettua, että myös takareuna on mitattu tapahtuu välittömästi mittaustuloksen siirto väylän 5 ns. lähtöpuskuriin ja samanaikaisesti juova-analyysaattori asettaa väylään myös "mittaustulokset valmiit"-signaalin.

Koska keksinnön mukainen järjestelmä on oppiva, mittaustuloksien jatkokäsittely yllä olevasta tilanteesta voi tapahtua kahta eri tietä. Kyseessä olevat jatkotilanteet ovat opetusvaihe ja luokitusvaihe, joista ensimmäistä selitetään ensiksi.

Opetusvaihe

Tilanne "opetusvaihe" asetetaan operointiyksikön 6 avulla. Tämä tilanne merkitsee sitä, että anturin ohitse ajetaan määrätty erä malliyksilöitä, joista saadaan mittaustuloksia yllä selitetyllä tavalla. Operointiyksikköön asetetaan myös malliyksiköiden lukumäärä jokaisessa samaan luokkaan kuuluvassa mallierässä sekä myös näitten mallierien eli luokkien lukumäärä.

Mittaustuloksien ollessa valmiina väylän 5 lähtöpuskurissa ja tiedon tästä lähdettyä väylään yllä selitetyllä tavalla, pääprosessori 4 määrää mille luokitteluyksikölle 3 mittaustulokset siirtyvät. Tämä tapahtuu luokitteluyksiköiden ns. osoitteen perusteella. Luokitteluyksiköiden tunnistamista varten jokaisella on oma binäärinen tunnukensa eli osoitteensa. Järjestelmää käynnistettäessä pääprosessori 4 asettaa kaikkien luokitteluyksiköiden osoitteet muistiin. Kappale-tavaran ensimmäisen yksilön tultua anturin kuvakenttään, ja mittaustuloksen välittömästi siirryttyä edellä mainittuun väylän 5 lähtöpuskuriin, pääprosessori antaa luokittelutehtävän odotusjonon ensimmäiselle luokitteluyksikölle. Seuraavan kuvakenttään tulevan yksilön käsittely annetaan odotusjonon toiselle luokitteluyksikölle jne.

Tehtävän vastaanottanut luokitteluyksikkö lukee ja tallettaa muistiinsa lähtöpuskurissa olevan mittaustuloksen sekä ilmoittaa väylän 5 kautta, että se on varannut yksilön. Vastaavaa tapahtuu muille saman hetken juovasta saatujen muiden kappaletavaran yksilöiden mittaustuloksille ja jokaiselle tällaiselle yksilölle samalla tavalla varatun luokitteluyksikön kohdalla.

Yksilön kulkiessa jatkuvasti anturin ohitse ja uusien juovien näin ollen jatkuvasti muodostuessa sekä vastaavien mittaustuloksien jatkuvasti siirtyessä väylän 5 lähtöpuskuriin, kukin luokitteluyksikkö 3 suoraan, ilman pääprosessorin 4 välitystä, poimii lähtöpuskurista juuri sille kuuluvat mittaustulokset. Tämä tapahtuu edellä mainittujen yksilön reunojen tunnuslukujen ja näitten jatkuvuuden perusteella. Edellytyksenä tällöin on, etteivät kappaletavaran yksilöt koske toisiaan, ja että taustan edustama intensiteetti riittävästi poikkeaa yksilöiden intensiteetistä. Tunnistaessaan yksilön omakseen kyseessä oleva luokitteluyksikkö jälleen ilmoittaa väylän 5 kautta, että se on tunnistanut yksilön, mittaustuloksien käsittelyä varten.

Mittaustuloksien näin siirtyessä kullekin luokitteluyksilölle ohituksen aikana tämä rekursiivisesti laskee ja tallettaa muistiinsa mittaustuloksien perusteella lasketut arvot. Tämä jatkuu, kunnes yksilö kokonaisuudessaan on ohittanut anturin, eikä sille kuuluvia mittaustuloksia enää muodostu, ts. silloin kun seuraavan juovan mittaustuloksien sarjassa ei enää ole kyseessä olevalle luokitteluyksikölle kuuluvia mittaustuloksia. Todettuaan tämän luokitteluyksikkö jää odottamaan lupaa lähettää lasketut tulokset eteenpäin pääprosessorille.

Pääprosessori lähettää ajoittain kyselyn luokitteluyksiköille. Kun odottamassa oleva yksikkö saa kyselyn, se lähettää tulokset pääprosessorille väylää pitkin, ja luokitteluyksikkö palaa alkutilaansa. Tämän tapahduttua pääprosessori asettaa vapautuneen luokitteluyksikön viimeiseksi edellä mainittuun odotusjonoon odottamaan seuraavaa luokittelutehtävää. Näin tapahtuu jokaisen luokitteluyksikön kohdalla mittaustuloksien loputtua. Uuden yksilön tultua anturin juovaan pääprosessori toteaa, ettei mikään luokitteluyksikkö ole varannut tätä itselleen ja antaa tällöin tämän yksilön luokittelutehtävän odotusjonossa ensimmäisenä olevalle luokitteluyksikölle.

Toiminnan jatkuessa selitetyllä tavalla, pääprosessori 4 rekisteröi tietoa antaneiden luokitteluyksilöiden lukumäärän. Tämän lukumäärän ollessa yhtä suuri kuin operointiyksikköön 6 asetettu lukumäärä, pääprosessori 4 ei enää ota vastaan tietoja luokitteluyksiköiltä, vaan katsoo, että malliyksikköerä on ohittanut anturin. Luokitteluyksiköiltä saatujen keskiarvojen perusteella pääprosessori 4 ryhtyy nyt laskemaan ns. luokkavektorit eli ne lopulliset binääriset tunnusluvut, jotka mittauksien kautta saadun tilastollisen aineiston pohjalta parhaiten kuvaavat kyseessä olevaa luokkaa. Näitä luokkavektoreita voidaan myös kutsua luokkakriteereiksi ja ovat lajiltaan täsmälleen samat kuin juova-analysaattorin 2 antamat lajit eli edellisen esimerkin mukaan huippuarvo, keskiarvo ja varianssi jne. Pääprosessorin todettua, että operointiyksikköön 6 asetettu malliyksilöiden lukumäärää on käytetty myös luokkavektorien laskemisen pohjana, se siirtää lopputuloksen lähtörekisteriinsä.

Vastaava toiminta tapahtuu seuraavan luokan luokkavektorien muodostamiseksi tähän luokkaan kuuluvien malliyksilöiden pohjalta. Ennen uuden luokan malliyksilöiden käsittelyä järjestelmä asetuu alkutilaan, joten malliyksilöerät voidaan siis sijoittaa peräkkäin kulkuväylälle.

Pääprosessorin 4 todettua, että operointiyksikköön 6 asetettujen luokkien lukumäärä on saavutettu käsittelyssä ja näin ollen vastaava luokkavektorimäärä laskettu ja siirretty sen lähtörekisteriin, kaikki luokkavektorit siirtyvät jokaisen luokitteluyksikön 3 referenssimuistiin. Tämän tapahduttua järjestelmä on valmiina varsinaiseen luokitteluun ts. opetusvaihe on suoritettu.

Tarpeen vaatiessa voidaan mainittuja luokkavektoreita vastaavat tunnusluvut myös siirtää operointiyksikön 6 avulla suoraan luokitteluyksikköjen 3 referenssimuistiin, ilman malliyksilöiden ja näitten perusteella yllä selitetyllä tavalla saatujen luokkavektorien käyttöä.

Luokitusvaihe

Tilanne "luokitusvaihe" asetetaan operointiyksikön 6 avulla. Tämä tilanne merkitsee sitä, että anturin ohitse ajetaan varsinainen luokiteltava kappaletavara, jossa yksilöiden lukumäärä ja sijainti kulkuväylällä on mielivaltainen. Ainoa edellytys on, etteivät yksilöt kosketa toinen toistaan.

Käsittely-yksikköjen toiminta ja vuorovaikutus tapahtuvat tässä vaiheessa täsmälleen samojen periaatteiden mukaan kuin opetusvaiheessa. Ainoa poikkeus on, että pääprosessori 4 ei tässä vaiheessa laske mainittuja luokkavektoreita, koska kappaletavaran koostumus on nyt laadultaan satunnainen ja sen luokittelua varten tarvittavat kriteerit saatettu opetusvaiheessa luokitteluyksikköjen referenssimuistiin. Näin ollen luokitteluyksiköt, luettuaan ja talletettuaan väylän 5 lähtöpuskurista saadut yhden ja saman yksilön mittaustulokset sekä laskettuaan näitten perusteella kyseessä olevalle yksilölle kuuluvat keskiarvot vastaavassa binäärisessä muodossa, pystyvät itse määräämään yksilön luokan, vertaamalla mainittuja keskiarvoja referenssimuistissa olevien luokitusvektorien vastaaviin binäärisiin tunnuslukuihin.

Luokittelun tapahduttua tieto luokasta siirtyy luokitteluyksikön 3 lähtörekisteriin ja tästä edelleen väylän 5 kautta pääprosessoriin 4 opetusvaiheessa selitetyllä tavalla. Tämän jälkeen luokitteluyksikkö palaa alkutilaansa ja asettuu pääprosessorin määräämään odotusjonoon edellisen mukaisesti.

Saatuaan tiedon yksilön luokasta tälle yksilölle tilapäisesti varattulta luokitteluyksiköltä, pääprosessori 4 suorittaa käskyn jatko-toimenpiteitä varten. Tällainen toimenpide voi olla esimerkiksi yksilön poistaminen kappaletavaran kulkuväylältä sen saavuttua määrättyyn kohtaan.

Edellisessä on selitetty keksinnön mukaisen luokittelijan periaatteellinen toiminta. Varsinaisena etuna tunnettuun tekniikan tasoon verrattuna on se, että kappaletavaran jokaiselle ja sen kulkuväylällä mielivaltaisesti sijoitetulle yksilölle on mittauksen ajaksi varattu oma luokitteluyksikkönsä, joka talletettuaan malliyksilöiden avulla saadut luokittelukriteerit itse pystyy suorittamaan tarvittavan luokittelun ollessaan tämän jälkeen vapaana suorittamaan seuraavan mielivaltaisesti sijoitetun yksilön luokittelun.

Keksinnön mukaisen luokitusmenetelmän tarkoituksenmukaisuus ja luotettavuus on todettu rakennetulla prototyypillä. Tätä prototyyppiä kuvataan seuraavassa viittaamalla kuvioihin 2 ja 3.

Kuviossa 2 on analysaattorikytkennän tarkempi lohkokaavio. Kamerasta

tulevat analysaattoriin signaalit 13, 14, 15 ja 16. Näiden merkitys selviää kuviosta 3. VIDEO-signaali on sensorista saatava kohteen valointensiteettiin verrannollinen analogiasignaali. KAPPALE-signaali määrää näytteenottotaajuuden. PYYHKÄISY-signaali ilmaisee milloin pyyhkäisy on päällä, ts. signaali on '0' pyyhkäisyjen välillä. KAPPALE-signaali ilmaisee, milloin kuvassa on kappale. Signaalin leikkaustaso on aseteltavissa sinänsä tunnetulla tavalla.

Lohkossa 7 kameran videosignaali vahvistetaan (20). Kappaleen alku- ja loppureunan kohdalla muodostetaan pulssit 18 ja 19. Signaali 17 on puskuroitu kamerasta tuleva KAPPALE-signaali, joka lähetetään luokitteluyksiköille.

Lohko 8 tahdistaa analysaattorin kameran kelloon 15. Signaali 22 ilmoittaa luokitteluyksiköille, milloin pyyhkäisy on päällä.

Lohko 9 ilmaisee, missä kohtaa pyyhkäisyalueella oli kappaleen alku- ja loppureuna. Nämä arvot talletetaan puskureihin odottamaan lukua dataväylälle 5.

Lohko 10 integroi kappaleen keskimääräisen vaaleuden videosignaalista 20. Signaali 17 ilmoittaa integrointiajan. Analogisesti muodostettu integraali muunnetaan digitaalimuotoon ja talletetaan puskuriin odottamaan lukua väylälle.

Lohko 11 mittaa videosignaalin huippuarvon kunkin kappaleen kohdalla ja muuttaa sen digitaalimuotoon. Tulos talletetaan puskuriin.

Lohko 12 laskee videosignaalin varianssin jokaiselle kappaleelle analogisesti. Digitaalimuotoon muunnettu varianssi talletetaan lähtöpuskuriin.

Tämänhetkisessä prototyypissä on edellä luetellut tunnuslukukulohkot (lohkot 9-12). Kuten kuviosta 2 selviää, voidaan analysaattoriin lisätä muita analysoinnin kannalta mahdollisesti merkittäviä tunnuslukulohkoja.

Kun kunkin lohkon tunnusluku on valmiina puskurissa, lähettää lohko tiedon tästä ohjauslogiikalle 27 (signaaleilla 23-26). Kun ohjauslogiikka on saanut tiedon kaikilta lohkoilta, se generoi luokittelu-

yksiköille datojen lukupulssit 28 ja avaa vuorotellen kunkin lähtöpuskurin dataväylään 5.

Käytännön kokeissa on kappaletavaran kulkuväylässä käytetty pyörivää telaa, jonka kierroslukua voidaan portaattomasti säätää kehänopeuksien 0-5 m/s välillä. Telan halkaisija on 350 mm ja sen pituus 1200 mm.

Telan mustaksi maalattuun pintaan kiinnitetään havaittavat koeyksilöt mielivaltaisiin kohtiin.

Koska luokittelijan tarve ensisijaisesti pohjautuu kalkkikivimurskeen lajitteluun, on prototyyppijärjestelmä ensimmäisessä ja menossa olevassa koevaiheessa sovittu kappaletavaran yksilöiden tummuus/vaaleus-sävyeroon luokittelun aikaansaamiseksi. Näin ollen tässä vaiheessa käytetään anturina valodiodikameraa Reticon LC 100, joka noin 2 m:n etäisyydellä telasta ja sijoitettuna sen (=kulkuväylän) keskiviivalle havaitsee telan sopivasti valaistuun pintaan kiinnitetyt koekappalet. Kameran pyyhkäisy aika eli juovan ajallinen pituus ja palautusaika ovat erikseen säädettävissä. Näiden yhteenlaskettu minimiaika on n. 1 ms.

Juova-analysointorin muodostama tunnuslukumäärä on N=5 kpl, jotka kullekin juovassa olevalle koeyksilölle ilmaisevat tämän pinnan valo-intensiteetin telan mustaan taustaan nähden. Prototyyppijärjestelmässä siis mitataan kameran havaintokentällä esiintyvän heijastuneen valon intensiteetti taustan vastaavan intensiteetin ollessa referenssinä. Kamerasta saadaan sähköisiä signaaleja. Juova-analysointorissa signaalit muunnetaan mainittuihin binäärisiin tunnuslukuihin, jotka mittaustuloksena esittävät kameran juovassa olevan jokaisen koeyksilön etureunan paikkaa, takareunan paikkaa, intensiteetin huippuarvoa, intensiteetin keskiarvoa ja intensiteetin varianssia. Nämä tunnusluvut muodostetaan sitä mukaa kun ne saapuvat kamerasta pyyhkäisyn aikana ts. reaaliajassa.

Luokitteluyksiköitä on 3 kpl, jotka kukin voidaan ohjelmoida kahden luokan erottamista varten.

Koska prototyyppi on vastavalmistunut, sillä ei toistaiseksi ole ehditty suorittaa järjestelmällisiä kokeita kvantitatiivisten tuloksien esittämiseksi sen tarkoituksenmukaisuudesta. Seuraavassa esite-

tään kuitenkin muutamia kvalitatiivisia esimerkkejä tähänastisista tuloksista.

Esimerkki 1

Prototyyppijärjestelmän kyky muodostaa siinä huomioonotetun kahden luokan luokkakriteerejä visuaalisesti ilmeisimmässä tapauksessa, kokeltiin valkoisella kalkkikivellä ja huomattavasti tummemmalla jätekivellä. Kaikki kivet otettiin satunnaisesti niistä siiloista, jonne ne tuotannossa silmin ja käsin suoritettuna lajittelun tuloksena oli siirretty. Suoritettiin kaksi ajoa, joista toinen vain kalkkikivellä ja toinen vain jätekivellä järjestelmän ollessa opetustilassa.

Kummassakin ajossa sijoitettiin luokitteluyksikköjen lukumäärään sopivan kivierän yksilöt telan mielivaltaisiin kohtiin. Telaa valaistiin kahdella halogeenivalaisimella.

Todettiin, että molempien kivilajien luokkakriteerit olivat siirtyneet kaikkien luokitteluyksikköjen referenssimuistiin yhden kierroksen aikana eli . siinä ajassa jolloin kivierät kokonaisuudessaan olivat ohittaneet anturin ts. reaaliajassa.

Todettiin myös, että tässä selvässä tapauksessa pelkästään heijastuneen valon intensiteetin keskiarvo riitti haluttujen luokkakriteerien muodostamiseksi ts. pelkällä keskiarvolla päästiin saamaan tunnistustarkkuutteen kuin visuaalisesti tehdyssä luokituksessa. Huippu- ja varianssiarvojen vaihtelu antoi kuitenkin aiheutta olettamukseen, että koneellisesti suoritettu luokitus johtaa tarkempaan erotteluun.

Esimerkki 2

Esimerkin 1 mukaan muodostetut luokkakriteerit säilytettiin luokitteluyksikköjen referenssimuistissa ja telaan sijoitettiin uusi erä samoista siiloista satunnaisesti otettuja kiviä. Tällä kertaa kalkki- ja jätekivet ajettiin yhteisesti samassa ajassa järjestelmän ollessa luokitustilassa.

Todettiin, että luokittelu tapahtui reaaliajassa ja että hyväksytyjen kivien eli kalkkikivien laatu oli tasaisempi kuin käsipoiminnalla aikaansaatu laatu. Hylättyjen kivien lukumäärä oli ts. suhteellisesti suurempi. Todettiin myös, että tämän tuloksen aikaansaamiseksi riitti pelkkä keskiarvo.

Esimerkki 3

Järjestelmän kyvyn toteamiseksi toisessa ääritapauksessa ts. jolloin yksilöt ovat kaikki "valkoiset", mutta käyttölaadultaan erilaiset, suoritettiin kaksi esim. 1:n mukaista ajoa, joista toinen puhtaalla kalkkikivellä ja toinen puhtaalla wollastoniittikivellä. Molemmat kivilajit ovat "valkoiset" eikä tottumaton silmä voi niitä helposti erottaa toisistaan.

Todettiin, että luokkakriteerit olivat siirtyneet esimerkin 1 mukaisesti. Todettiin myös, ettei pelkkä keskiarvo riitä halutun luokan määrittelymiseksi.

Esimerkki 4

Esimerkin 3 mukaan muodostetut luokkakriteerit säilytettiin luokitteluyksikköjen referenssimuistissa ja uusi erä kalkki- ja wollastoniittikiveä ajettiin yhteisesti esimerkin 2 mukaisesti.

Todettiin, että koneellisessa luokituksessa päästiin tasaisempaan laatuun kuin saman erän visuaalisessa luokituksessa. Todettiin myös, että varianssiarvolla oli ratkaiseva merkitys kivilajien luokittelussa haluttujen käyttöominaisuuksien rikastamiseksi.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä yhdensuuntaisessa liiketilassa olevien kappaleiden tunnistamiseksi ja luokittelemiseksi fysikaalisen ominaisuuden perusteella, jotka kappaleet ovat satunnaisesti jakautuneet sekä ovat jatkuvassa yhdensuuntaisessa liiketilassa taustaa vasten, jonka vastaava fysikaalinen ominaisuus eroaa riittävästi tunnistettavista kappaleista, jotta kappaleiden ääriiviivat voitaisiin tunnistaa, jolloin kappaleiden kulkutietä havaitaan anturilla (1), joka pyyhkäisee kulkutietä poikittain sekä reaaliajassa luovuttaa pyyhkäisyjuovan jokaisessa anturin erottelukyvyn määräämässä pisteessä siinä havaittuun fysikaaliseen suureeseen verrannollisen analogisen sähkösignaalin, jolloin mainitut sähkösignaalit muutetaan digitaaliseen muotoon sekä käsitellään jatkuvasti reaaliajassa analysaattorilla (2), joukolla mikroprosessoreita (3), pääprosessorilla (4) sekä ohjausyksiköllä (6),
t u n n e t t u seuraavien vaiheiden yhdistelmästä,
että analysaattorissa (2) muodostetaan jokaiselle pyyhkäisyjuovaan tulevalle peräkkäiselle kappaleelle tunnuslukuryhmä, joka käsittää joukon binäärisiä tunnuslukuja, jotka edustavat pyyhkäisyjuovassa olevan kappaleen reunoja sekä muita valittuja luokitussuureita, jotka suureet on valittu etukäteen mainitun fysikaalisen ominaisuuden perusteella; että kunkin kappaleen digitaaliset luokitussuureet käsitellään rekursiivisesti reaaliajassa kappaleelle osoitetussa vastaavassa mikroprosessorissa (3) kappaleen kulkiessa anturin pyyhkäisyjuovan läpi, jolloin kukin mikroprosessori on varattu määrätylle kappaleelle läpikulun ajaksi riippumatta kappaleen sijainnista, ja käsittelyä varten valitaan se tunnuslukuryhmä, joka vastaa kyseistä kappaletta reunojen sijainnin tunnuslukujen perusteella; että kukin kappale luokitellaan sen läpikulun jälkeen vertaamalla kappaleelle osoitetun mikroprosessorin (3) antamia tuloksia samaan mikroprosessoriin varastoituihin luokituskriteereihin sekä annetaan luokitustulos pääprosessorille edelleen käsittelyä varten, jolloin mainitut kriteerit on annettu kullekin mikroprosessorille (3) pääprosessorilta (4); ja että kappaleen läpikulun sekä reaaliajassa tapahtuneen luokituksen jälkeen vastaava mikroprosessori vapautetaan jonottamaan pääprosessorin (4) valvonnassa osoitusta luokituksen suorittamiseksi uudelle mielivaltaisesti sijaitsevalle, anturin (1) pyyhkäisyjuovaan saapuneelle kappaleelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitut tunnuslukuryhmät kukin käsittävät tunnuslukuja, jotka edustavat pyyhkäisyjuovassa olevan kappaleen kyseisen fysikaalisen ominaisuuden intensiteetin huippua, keskiarvoa tai varianssia, samoin kuin kappaleen reunojen sijaintia.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kun binääriset tunnusluvut on muodostettu, ne siirretään välittömästi kyseiselle mikroprosessorille (3), joka on varattu kappaleelle tämän läpikulun ajaksi.
4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa luokituskriteerit saadaan opettamalla mikroprosessoreita (3), t u n n e t t u siitä, että mielivaltaisesti järjestettyjen, ennakolta valittujen vertailukappaleiden erä kuljetetaan anturin (1) ohi, muodostetaan havaintotuloksia mikroprosessoreissa (3) sekä siirretään mainitut tulokset pääprosessorille (4) yhteisten luokituskriteerien muodostamista varten, jonka jälkeen menetelmä suoritetaan patenttivaatimuksen 1 mukaisesti.
5. Laite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän suorittamista varten, joka laite käsittää kappaleiden kulkuväylää pyyhkäisevän, luokittelun perustaksi otetulle fysikaaliselle ominaisuudelle sopivan anturin (1), joka muodostaa havaittua fysikaalista suuretta vastaavan muuttuvan sähkösignaalin, t u n n e t t u yhdistelmästä, johon kuuluvat analysaattori (2), joka on sovitettu muuttamaan muuttuva sähkösignaali tunnuslukuryhmäksi anturin pyyhkäisyjuovassa olevalle kullekin kappaleelle, jolloin jokainen tunnuslukuryhmä käsittää N tunnuslukua, jotka edustavat pyyhkäisyjuovassa olevan kappaleen reunojen paikkoja samoin kuin kappaleen muita valittuja ominaisuuksia; joukko mikroprosessoreita (3) kappaleiden luokituksen suorittamiseksi binäärisignaalin perusteella, jolloin kukin mikroprosessori (3) on sovitettu suorittamaan luokitusoperaatio rekursiivisena prosessina tietyn luokiteltavan kappaleen informaation perusteella, joka informaatio tunnistetaan reunojen sijaintia edustavien tunnuslukujen avulla; sekä pääprosessori (4), joka on sovitettu vastaanottamaan tietoja eri mikroprosessoreilta (3) sekä ohjaamaan mikroprosessoreita niin, että kukin mikroprosessori, välittömästi yhden kappaleen luokituksen suorittamisen jälkeen, vapautetaan sekä sen jälkeen

osoitetaan luokitusta varten seuraavalle, pyyhkäisyjuovaan tulevalle, kulkuväylälle mielivaltaisesti sijaitsevalle kappaleelle.

Patentkrav

1. Förfarande för identifiering och klassificering av kroppar som befinner sig i likariktat rörelsetillstånd, på basen av en fysikaliskt egenskap, vilka kroppar är slumpvis fördelade samt befinner sig i kontinuerligt likariktat rörelsetillstånd mot en bakgrund vars motsvarande fysikaliska egenskap skiljer sig tillräckligt från kropparna som skall identifieras, så att kropparnas konturer kan särskiljas, varvid kropparnas rörelseväg avkännes medelst en givare (1) som sveper rörelsevägen på tvären samt i realtid för var och en punkt av svepningslinjen, som bestäms av givarens resolution, avger en mot den iakttagna fysikaliska storheten proportionell analog elektrisk signal, varvid nämnda elektriska signaler överförs till digitalform samt kontinuerligt i realtiden behandlas medelst en analysator (2), ett antal mikroprocessorer (3), en huvudprocessor (4) samt en styrenhet (6), k ä n n e t e c k n a t av en kombination av följande steg, att i analysatorn (2) för var och en successivt i svepningslinjen inkommande kropp bildas en grupp av märktecken, vilken grupp omfattar ett antal binära märktal, vilka representerar den i svepningslinjen befintliga kroppens kanter samt övriga valda klassificeringsstorheter, vilka storheter valts på förhand på basen av nämnda fysikaliska egenskap; att de digitala klassificeringsstorheterna för var och en kropp behandlas rekursivt i realtid i en för ifrågavarande kropp reserverad motsvarande mikroprocessor (3) medan kroppen passerar givarens svepningslinje, varvid var och en mikroprocessor reserverats för en bestämd kropp under passerings-tiden, oberoende av kroppens läge, och i och för behandlingen väljes den märktalsgrupp som motsvarar ifrågavarande kropp på basen av märktalen för kanternas position; att var och en kropp efter passagen klassificeras genom en jämförelse av de resultat som ges av den för kroppen anvisade mikroprocessorn (3) ned i samma mikroprocessor lagrade klassificeringskriterier samt klassificeringsresultatet ges till huvudprocessorn i och för vidare behandling; varvid nämnda kriterier getts till var och en mikroprocessor (3) från huvudprocessorn (4); och att efter kroppens passage samt den i realtiden utförda klassificeringen, motsvarande mikroprocessor befrias för att under bevakning av huvudprocessorn

(4) köa för en adressering att utföra en klassificering för en ny godtyckligt placerad, i svepningslinjen för givaren (1) inkommen kropp.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda märktalsgrupper var och en omfattar märktal som representerar den fysikaliska egenskapens intensitetstopp, medelvärde eller varians för kroppen som befinner sig i svepningslinjen, liksom även läget för kroppens kanter.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att de binära märktalen när de bildats omedelbart överföres till ifrågavarande mikroprocessor (3) som reserverats för kroppen under dess genomgång.

4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, vid vilket klassificeringskriterierna erhålles genom inläring av mikroprocessorerna (3), k ä n n e t e c k n a t av att en sats av godtyckligt arrangerade, på förhand valda referensgruppar transporteras förbi givaren (1), iakttagelseresultat bildas i mikroprocessorerna (3) samt nämnda resultat överföres till huvudprocessorn (4) i och för bildande av gemensamma klassificeringskriterier, varefter förfarandet utföres enligt patentkravet 1.

5. Anordning för utförande av förfarandet enligt patentkravet 1, vilken anordning omfattar en kropparnas transportväg svepande, för den såsom grund för klassificeringen valda fysikaliska egenskapen lämplig givare (1), vilken bildar en mot den iakttagna fysikaliska storheten svarande elektrisk signal, k ä n n e t e c k n a t av en kombination som innefattar en analysator (2), vilken är anpassad att överföra den föränderliga elektriska signalen till en märktalsgrupp för var och en kropp som befinner sig i givarens svepningslinje, varvid var och en märktalsgrupp omfattar N märktal, vilka representerar lägena för den i svepningslinjen befintliga kroppens kanter liksom övriga valda egenskaper hos kroppen; ett antal mikroprocessorer (3) för att utföra kropparnas klassificering på basen av en binärsignal, varvid var och en mikroprocessor (3) anpassats att utföra klassificeringsoperationen såsom en rekursiv process på basen av informationen

från en given kropp som skall klassificeras, vilken information identifieras med hjälp av de märktal som representerar kanternas läge; samt en huvudprocessor (4), vilken anpassats att motta data från de olika mikroprocessorerna (3) samt att styra mikroprocessorerna så, att var och en mikroprocessor omedelbart efter utförandet av klassificeringen av en kropp befrias och därefter adresseras för klassificeringen av en följande, till svepningslinjen inkommande, på transportvägen godtyckligt belägen kropp.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 2 013 878 (G 01 N 21/22). Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 529 968 (B 07 C 5/342).

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 355 731 (B 03 b 13/00).

Patentijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 747 755 (B 07 c 5/34).

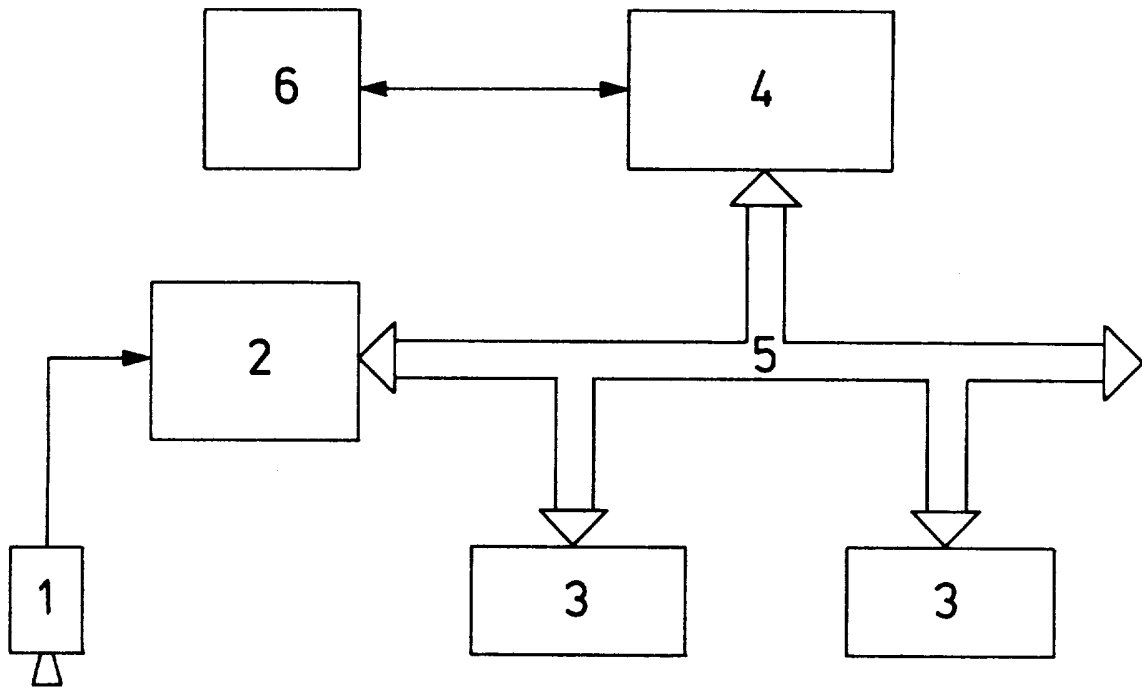


Fig.1

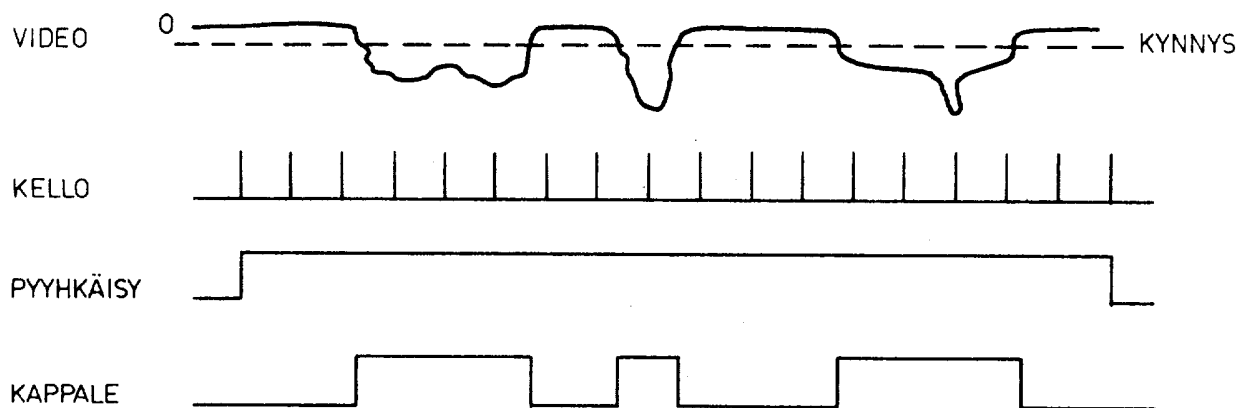


Fig.3

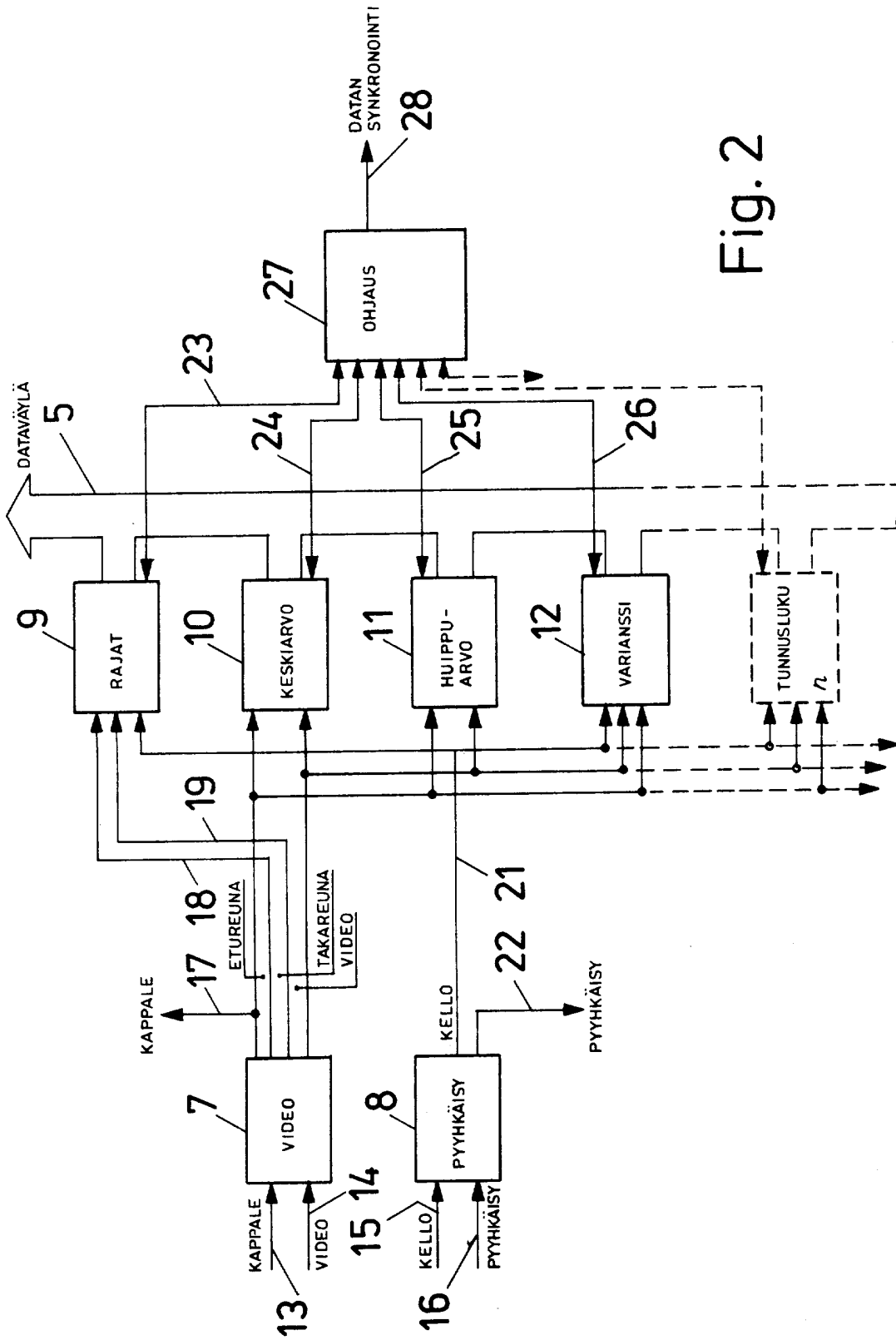


Fig. 2