



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 65332

C (45) Patentblad utgivet den 10 04 1984
Patent meddelat

(51) Kv.kl.³/Int.Cl.³ G 01 N 21/47

(86) Kv. hakemus — Int. ansökan

(21) Patentihakemus — Patentsökning

822306

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag

29.06.82

(23) Aikupäivä — Giltighetsdag

29.06.82

(41) Tullut julkaistuksi — Blivit offentlig

(44) Nähtävölkäsläpänön ja kuul.julkalsun pvm. —
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad

30.12.83

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet

(71) Labsystems Oy, Pulttitie 9, 00810 Helsinki 81, Suomi-Finland(FI)

(72) Hannu Harjunmaa, Espoo, Suomi-Finland(FI)

(74) Ruska & Co

(54) Menetelmä kahden näytteen valon suunnasta riippuvien optisten ominaisuuksien eron mittaamiseksi - Förfarande för mätning i två prov av skillnaden av optiska egenskaper beroende av ljusets riktning

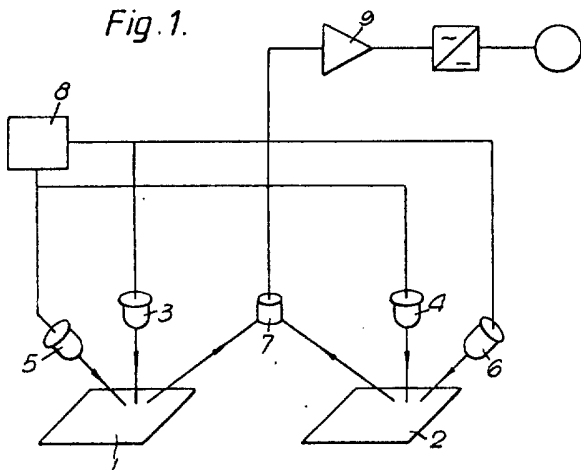
(57) Tiivistelmä

Menetelmä kahden näytteen (1, 2) valon suunnasta riippuvien optisten ominaisuuksien eron mittaamiseksi, jossa menetelmässä käytetään yhtä tai useampaa valonlähdetä (3-6) sekä yhtä valonilmaisinta (7). Keksinnön mukaisesti molempia näytteitä (1, 2) valaistaan samanaikaisesti, ja molemmista näytteistä (1, 2) johdetaan valo samanaikaisesti valonilmaisimeen (7). Näytteistä (1, 2) mitattavat valot ovat näytteeseen nähden erisuuntaiset. Näytteistä (1, 2) mitattavien valojen suuntia vaihdellaan keskenään sopivalla taajuudella, kuten esimerkiksi taajuudella välillä 1 Hz...10 kHz. Valonilmaisimen (7) antama vaihtosignaalia käytetään näytteiden jonkun valon suunnasta riippuvan optisen ominaisuuden eron mittana, kuten esimerkiksi kiinteän, nestemäisen tai kaasumaisen näytteen sameuden mittana tai mittana pinta- tai kalvonäytteen heijastus- tai läpäisykyvystä valon suunnan funktiona.

(57) Sammandrag

Förfarande för mätningen av skillnaden mellan två provers (1, 2) av ljusets riktning beroende optiska egenskaper, i vilket förfarande användes en eller flera ljuskällor (3 - 6) samt en ljusdetektor (7). Enligt uppfinningen belyses bägge proverna (1, 2) samtidigt, och från bägge proverna (1, 2) ledes ljuset samtidigt till en ljusdetektor (7). De från proverna (1, 2) mätande ljuset är med avseende på provet olika riktade. De från proverna (1, 2) mätande ljusens riktningar varierar inbördes vid lämplig frekvens, såsom t.ex. mellan 1 Hz...10 kHz. De av ljusdetektorn (7) avgivna växelsignalerna användes som ett mått för skillnaden mellan de av någon av ljusriktningarna beroende optiska egenskaperna hos proven, såsom exempelvis ett mått för ett fast eller gasformigt provs grumlighet eller som ett mått för ett yt- eller membranprovs reflektions- eller genomträngningsförmåga som en funktion av ljusets riktning.

Fig. 1.



Menetelmä kahden näytteen valon suunnasta riippuvien
optisten ominaisuuksien eron mittaamiseksi

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä kahden näytteen valon suunnasta riippuvien optisten ominaisuuksien
5 eron mittaamiseksi, jossa menetelmässä käytetään yhtä tai useampaa valonlähdetä sekä yhtä valonilmaisinta. Keksinnön mukaisella menetelmällä saadaan ero yhdellä mittauksella.

Näytteet, joille keksinnön mukainen menetelmä sovel-
10 tuu, voivat olla kiinteitä, nestemäisiä tai kaasumaisia tilavuusnäytteitä tai valoa heijastavia pintoja tai valoa läpäiseviä kalvoja.

Julkaisusta GB 1356049 tunnetaan menetelmä kahden pinnan heijastuskyvyn vertaamiseksi. Siinä heijastetaan
15 valoa vuorotellen kummallekin pinnalle ja verrataan heijastuneita valoja. Julkaisusta DE 2 335 794 tunnetaan järjestely, jossa yhteen näytteeseen johdetaan vuorotellen erisuuntaiset valonsäteet ja verrataan heijastuneita valoja näytteen pinnan heijastusominaisuuksien muutoksen havaitsemiseksi.
20 Nämä mittaussysteemit eivät kuitenkaan sovellu kahden näytteen valon suunnasta riippuvien optisten ominaisuuksien eron mittaamiseen siten, että ilmaisimen vaihtosignaali on suoraan verrannollinen kyseiseen eroon.

Keksintö käy lähemmin selville seuraavasta selityksestä ja oheisista piirustuksista, joissa
25

kuvio 1 esittää suoritusmuotoa, jossa mitataan ihon epätasaisuutta ihon paikallisen näppylöitymisen johdosta allergiareaktiossa ja

kuvio 2 esittää sovellutusmuotoa, jossa mitataan
30 eroa kahden nestenäytteen sameudessa. Menetelmäkuvauksessa esimerkkinä käytetään kahden pintanäytteen epätasaisuuseron mittausta. Se, miten näytteiden laatu vaikuttaa menetelmän toteutuksen yksityiskohtiin, on alan ammattimiehelle selvää. Samoin on selvää, että tätä menetelmää voi sovel-
35 taa myös ultraviolett- ja infrapuna-alueella.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään näytettä kohti kahta valoa, joiden tulosuunnan ja lähtösuunnan väli-

nen kulma on erisuuri. Valojen suuntaaminen tapahtuu ammattimiehelle tunnetulla tavalla, kuten esimerkiksi peileillä tai prismoilla, jos käytetään yhtä tai kahta valonlähdettä, tai pelkästään valonlähteiden ja niihin mahdollisesti liittyvien linssien sijoittelulla, jos käytetään neljää valonlähdettä. Nimitetään toista pintanäytettä tutkittavaksi pinnaksi ja toista vertailupinnaksi. Molempia pintoja valaistaan samanaikaisesti, toista toisensuuntaisella ja toista toisensuuntaisella valolla, ja molemmista heijastuneen valon annetaan samanaikaisesti vaikuttaa yhteen valonilmaisimeen. Valojen suuntia vaihdellaan keskenään sopivalla taajuudella, joka valitaan siten, että sekä valon suunnan sähköinen tai mekaaninen ohjaus että valonilmaisimien ja siihen liittyvä elektroniikka, kuten esim. vahvistimet, pystyvät ko. taajuudella luotettavasti ja tarkasti toimimaan. Valonilmaisimen lineaarisuuden ansiosta informaatio heijastuskertoimien erotuksesta säilyy, ja jos pintojen epätasaisuus on erisuuri, ts. jos yhden pinnan heijastuskertoimien erotus käytettävillä kahdella valon suunnalla on erisuuri kuin toisen pinnan vastaava erotus, valonilmaisimien antaa vaihtosignaalin, jonka taajuus on sama kuin valon suuntien vuorottelutaajuus ja amplitudi verrannollinen pintojen epätasaisuuseroon. Mittauksen tulos on riippumaton näytteen tummuudesta eli sen absorption suunnan suhteen neutraalista komponentista ja myöskin riippumaton näytteiden mahdollisista värierioista.

Alan ammattimiehelle on selvää, että yleisesti tässä menetelmässä mittaustuloksen valinta voidaan tehdä näytteen jälkeenkin, jolloin näytteitä valaistaisiin jatkuvasti samansuuntaisella valolla.

Yleisesti keksinnön mukaisessa menetelmässä, jottei näytteen tummuus vaikuttaisi mittaustulokseen, on tarpeen säätää samaa näytettä valaisevien valonlähteiden voimakkuus sellaiseksi, että erisuuntaiset valot aiheuttavat valonilmaisimessa yhtä suuren signaalin. Säätö tapahtuu käytännössä siten, että toisen näytteen paikalle asetetaan valkoinen ja toisen paikalle musta kalibrointipinta

ja säädetään valonvoimakkuutta joko sähköisesti tai suotimilla siten, että valonilmaisimen vaihtosignaali tulee nol-laksi. Mustan ja valkoisen kalibrointinäytteen paikat vaihdetaan ja säätö toistetaan.

- 5 Sen lisäksi, että näytteet voivat olla saman pinnan eri osia, ne voivat olla myös saman neste- tai kaasuvirtauksen eri osia.

- Kuvion 1 esimerkissä keksintöä sovelletaan ihon paikalliseen näppylöitymiseen allergiareaktion vaikutuksesta.
- 10 Valonlähteinä 3 - 6 käytetään neljää samanväristä valoa emittoivaa diodia, joista kaksi 3, 4 valaisee ihoa kohtisuoraan ja kaksi 5, 6 vinosti. Valonilmaisimena käytetään yhtä valotransistoria 7, johon osuu kahdesta ihon testialueesta 1, 2 heijastunut valo. Ohjausyksikkö 8 toimii
- 15 siten, että kumpaakin testialuetta valaisee yksi LED kohtisuoraan ja yksi vinosti siten, että aina yhden LEDin valaistessa toista testialuetta kohtisuoraan valaisee toista LED vinosti. Valotransistorin 7 vaihtosignaali syötetään vahvistimeen 9, tasasuunnataan ja mitataan.

- 20 Merkitään testialueiden heijastuskertoimia kohtisuorassa valossa D_1 ja D_2 sekä vinossa valossa S_1 ja S_2 . Valonlähteiden vuorotellessa yllä kuvatulla tavalla valonilmaisimen vaihtosignaali on verrannollinen lausekkeeseen

25
$$R = (D_1 + S_2) - (D_2 + S_1)$$

joka saadaan yksinkertaisella tavalla muotoon

$$R = (D_1 - S_1) - (D_2 - S_2)$$

30

Merkitään

$$\begin{aligned} H_1 &= D_1 - S_1 \\ H_2 &= D_2 - S_2 \end{aligned}$$

Tästä seuraa

$$R = H_1 - H_2$$

- 5 Suureet H_1 ja H_2 karakterisoivat näytteiden heijastussuuntakuviota. Jos näytteiden heijastussuuntakuvio on erilainen, saadaan signaali, joka, koska heijastussuuntakuvion ero on seurausta epätasaisuuserosta, on sitä suurempi, mitä suurempi on ero pintojen epätasaisuudessa.
- 10 Kuvion 2 sovellutuksessa tutkittavana on kaksi neste-näytettä la ja 2a, ja mitattavana ominaisuutena sameus. Laite on siis differentiaallinen nefelometri. Sinänsä tunnetuilla menetelmillä suunnataan valo yhdestä, kahdesta tai neljästä valonlähteestä kuvion mukaisesti näytteisiin.
- 15 Osa valosta tavoittaa valonilmaisimen 7a, jonka vaihtosignaalin kanssa menetellään samoin kuin edellä.
- Yleisesti keksinnön mukaisessa menetelmässä, käytettäessä kahta tai neljää valonlähdettä, voidaan balanssiasäätö tehdä automaattisesti toisen valonilmaisimen avulla.
- 20 Tähän johdetaan vuoronperään sopivalla taajuudella näyte kummastakin erisuuntaisesta valonsäteestä yhdeltä näytteeltä kerrallaan, ja saatavaa vaihtosignaalia käytetään valonlähteiden valovoimakkuuden keskinäisen suhteen säätämiseen siten, että kyseinen vaihtosignaali tulee nollaksi.
- 25 Tämän toisen valonilmaisimen tasasignaalia voidaan myös käyttää valonlähteiden valovoimakkuuden stabilointiin.
- Olennaista tälle keksinnölle ei ole se, mitä tunnettuja keinoja käytetään valonsäteiden suuntaamiseen näytteeseen tai näytteestä lähtevän ilmaistavan valon suunnan valitsemiseen ja valon suuntien vuorottelun aikaansaamiseen, tapahtui se laitteeseen kuuluvaa optiikkaa liikuttamalla tai valonlähteitä ohjaamalla, taikka näytteitä liikuttamalla, vaan katsotaan kaikki mainittuja keinoja käyttävät laitteet kuuluviksi keksinnön suojapiiriin.

Patenttivaatimus

Menetelmä kahden näytteen (1, 2) valon suunnasta riippuvien optisten ominaisuuksien eron mittaamiseksi, jossa menetelmässä käytetään yhtä tai useampaa valon-
5 lähdettä (3 - 6) sekä yhtä valonilmaisinta (7),
t u n n e t t u siitä, että näytteitä valaistaan samanaikaisesti näytteen pintaan nähden erisuuntaisella valonsäteellä, johdetaan kummastakin näytteestä heijastunut valo samanaikaisesti valonilmaisimeen, vaihdellaan näyt-
10 teisiin kohdistuvien valonsäteiden suuntia keskenään sopivalla, esimerkiksi 1 Hz...10 kHz taajuudella, ja valonilmaisimen (7) antamaa vaihtosignaalia käytetään näytteiden jonkun valon suunnasta riippuvan optisen ominaisuuden eron mittana.

15 Patentkrav

Förfarande för mätning av skillnaden mellan två pro-
vers (1, 2) av ljusets riktning beroende optiska egenska-
per, i vilket förfarande användes en eller flera ljuskäl-
lor (3 - 6) samt en ljusdetektor (7), k ä n n e t e c k -
20 n a t därav, att proverna med avseende å provytan belyses
samtidigt med olika riktad ljusstråle, det reflekterade
ljuset från vardera provet ledes samtidigt till en ljus-
detektor, de mot proverna riktade ljusstrålarnas rikt-
ning varieras inbördes vid en lämplig frekvens, t.ex.
25 1 Hz...10 kHz, och den av ljusdetektorn (7) avgivna växel-
signalen användes som mått för skillnaden mellan de av
någon av ljusriktningarna beroende optiska egenskaperna
hos proven.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
1 356 049 (G 01 N 21/48). Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) 2 335 794 (G 01 D 21/04).

Fig. 1.

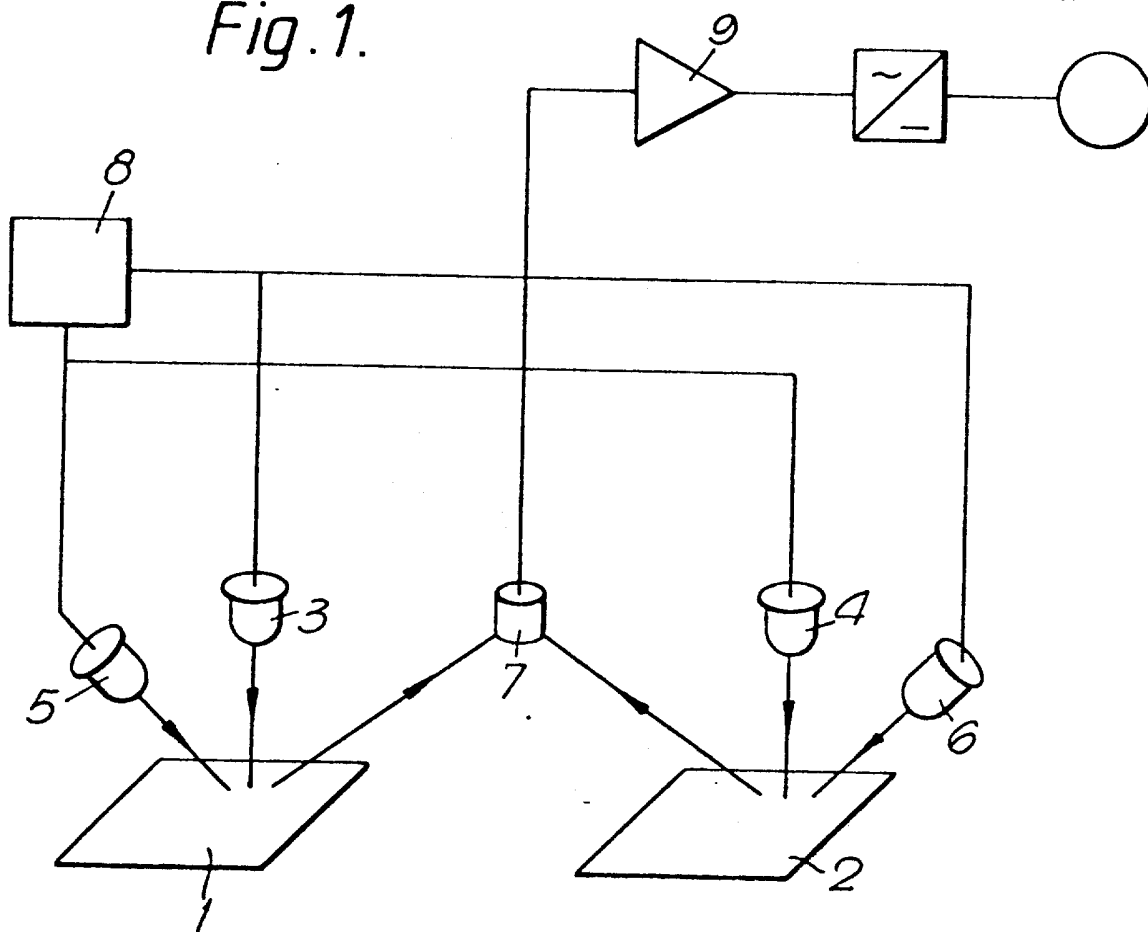


Fig. 2.

