



FI000101105B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 101105 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 15.04.98

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

G 01N 21/35

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 920921

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 28.02.92

(24) Alkupäivä - Löpdag 20.07.90

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 28.02.92

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan PCT/US90/04110

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

01.09.89 US 402959 P

(73) Haltija - Innehavare

1. Ashland Oil, Inc., P.O. Box 391, BL5, Ashland, KY 41114, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Maggard, Steven M., 105 Broadmoor Drive, Huntington, WV 25705, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab, Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Parannettu menetelmä ja laite oktaaniluvun mittaamiseksi
Förbättrat förfarande och anordning för att mäta oktanvärde

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Metyynikaistan lähi-infrapuna-absorboivuus toimii oktaaniluvun (pumppu-, RON, ja MON-luvun) mittana erittäin hyvällä korrelaatiolla, ja sitä voidaan käyttää bensiinin sekoittamiseen. Absorboivuus voidaan mitata ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen tai suuremman kertaluvun derivaattana, tai muulla signaalinkäsittelymenetelmällä. Signaalia voidaan käyttää säätämään monikomponenttista bensiinin sekoitusjärjestelmää ennalta asetetun halutun oktaaniluvun tuottamiseksi. Sellaiset oktaaniluvun (tutkimusoktaaniluku, RON; moottorioktaanilukku, MON; ja pumppuoktaaniluku (tutkimus + moottori kertaa 0,5)) sallii bensiinin sekoituksen jatkuvan tai taajaan tapahtuvan optimoinnin tavoiteoktaaniluvun tuottamiseksi, joka on riittävä moottoristien tarpeiden tyydyttämiseksi, mutta joka kuitenkin käyttää mahdollisimman vähäisiä määriä kalliimpia korkeaoktaanisia sekoituslajikkeita.

Närlinfrarödabsorbansen på metynbandet utgör ett mått på oktantalet (pump-, RON-, och MON-talet) som korrelerar utmärkt och kan användas för att blanda bensin. Absorbansen kan mätas som den första, andra, tredje, fjärde eller högre ordningens derivata eller med annan signalbehandlingsteknik. Signalen kan användas för att styra ett flerkomponents bensinblandningssystem för att åstadkomma på förhand utsatt önskat oktantal. En sådan kontinuerlig eller tätt förekommande mätning av oktantalet (research-oktantal, RON; motoroktantal, MON; och pumpoktantal (research plus motor gånger 0,5)) tillåter konstant eller tätt upprepad optimering av bensinblandningen för att åstadkomma ett måloktantal som är tillräckligt för att möta motoristers behov, men som ändå använder minimimängder av de dyrare högoktaniga blandningssorterna.

Parannettu menetelmä ja laite oktaaniluvun mittaamiseksi -
Förbättrat förfarande och anordning för att mäta oktanvärde

5

Koska tunnettu nakutuskonemenetelmä polttoaineen oktaaniluvun tai muun nakutuksen välttämisen mitan mittaamiseksi ei ole jatkuva, vaatii kuormituksen alaisen polttomoottorin, ja sisältää kipinävaaran ja oleellista huoltoa, niin oktaaniluvun yms. mittaamiseksi on kauan etsitty jatkuvaa menetelmää.

10

Kelly, Barlow, Jinguji ja Callis, University of Washington, Seattle, (Analytical Chem. 61, 313-320) havaitsivat että bensiinin oktaaniluku voidaan ennustaa lähi-infrapunan absorboivuudesta alueella 660 - 1215 nm. He havaitsivat absorboivuuden ja oktaaniluvun parhaan korrelaation ilmenevän kohdissa 896, 932 ja 1164 nm tutkimusoktaaniluvulle, kohdissa 930, 940 ja 1012 nm moottorioktaaniluvulle ja kohdissa 896, 932 ja 1032 nm pumppuoktaaniluvulle.

15

BP opettaa, että NIR-absorptio välillä 6667 - 3840 cm olevalla aaltoluvun spektrialueella on -1. Spektrometrillä, johon liittyy valinnaisena kuituoptiikkaa ja tietokone, ja ehdottaa oktaaniluvun määrittämistä jokaisessa varastosäiliössä tuotteen osuuksien laskemiseksi, niiden sekoitussäiliöön siirtämistä varten.

20

Tietokannassa Lexpat (US-patentit vuodesta 1975 eteenpäin) suoritettu haku yhdistelmällä "infrared, octane, and (gasoline or fuel)", 25 sanan puitteissa toisistaan tuotti vain neljä patenttia: US 4 277 326; US 4 264 336; US 3 495 053; ja US 903 020; joista mikään ei liity uusiin menetelmiin oktaaniluvun mittaamiseksi.

25

Esillä oleva keksintö osoittaa, mittaamalla absorboivuuden alueella, joka on lähellä Kelly:n ym. aallonpituuksia mutta sen

30

35

yläpuolella, dramaattisesti parantuneen korrelaation verrattuna mittauksiin, jotka on tehty Kelly:n ym. aallonpituuksilla.

5 Esillä olevan keksinnön mukaisesti voidaan mikä tahansa mainitusta kolmesta oktaaniluvusta (tai ne kaikki) mitata (ennustaa) mittaamalla lähi-infrapuna-absorboivuus metyyni-alueella (1200 - 1236 nm). Tämä alue korreloi riittävän tarkasti salliakseen johdossa tapahtuvan välittömän (tai johdon rinnalla tapahtuvan pienemmän sivuvirran) mittauksen sekoitusjärjestelmien säätämiseksi, halutun oktaaniluvun bensiinin tuottamiseksi suurella tarkkuudella.

10 Edullisesti metyynialueen absorboivuus muunnetaan sähkösignaaliksi, joka edullisesti yhdistetään signaaleihin, jotka osoittavat absorboivuuden muilla alueilla, edullisimmin kohdissa noin 1196 nm ja 1236 nm.

Oktaaniluku:

20 Kuten edellä mainittiin, esillä oleva keksintö on käyttökelpoinen sellaisten järjestelmien mittaukseen ja säätämiseen, joilla tuotetaan oktaanilukuja tunnettujen nakutuskonemenetelmien mukaisesti suureita RON, MON ja pumppuoktaanilukua varten $[(R+M)/2]$. Mitatut pumppuoktaaniluvut ovat edullisesti välillä 25 noin 75 - 120, ja edullisimmin alueella noin 84 - 95.

Signaalinkäsittely:

30 Kuten alan ammattilaiset ymmärtävät, metyynin ja muiden kaistojen mittausten absorboivuus-signaalit käsitellään mieluummin matemaattisesti, niin että saadaan johdettuja signaaleja, jotka suuremmin osoittavat mitattavan oktaaniluvun. Edullisia menetelmiä matemaattista käsittelyä varten ovat ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen tai suuremman kertaluvun derivaatat. 35 Menetelmä, jolla absorboivuus jollakin aallonpituudella jaetaan kaikilla muilla aallonpituuksilla saadulla absorboivuudella taustan eli kohinan kompensoimiseksi ja signaalin normalisoi-

miseksi; spektrivähennys, jossa määrätyn näytteen spektri vähennetään toisen näytteen spektristä, niin että erotellaan absorboivuuden erotukset; ja monet muut näiden matemaattisten menetelmien yhdistelmät. Samaten ovat tunnettuja käyräsovitus-
5 mentelmät, esim. Savitsky-Golay:n käyräsovitus, Kubelka-Munk:in käyräsovitusmuunnos, ja n:n pisteen tasoitus (signaalin keskiarvoistaminen).

Teoria:

10

Vaikka keksinnölle vaaditaan suojaa mistään perustana olevasta teoriasta riippumatta, keksintö näyttää liittyvän tutkittavan polttoaineen vapaiden radikaalien etenemiseen ja stabiilisuu-
teen. On oletettu, että palamisen helppous ja tasaisuus
15 mahdollisesti liittyvät palamisprosessin aikana muodostuvien laatujen vapaiden radikaalien, esim. vapaiden sekundaari- ja tertiääriradikaalien stabiilisuu-
teen. Metyynikaista, tertiääri-
sen butyylikaistan (1200 - 1236 nm) rinnalla, osoittaa me-
tyyniryhmiä ja vastaavasti t-butyyliryhmiä. Metyyniryhmien ja
20 t-butyyliryhmien läsnäolo muodostaa stabiilien vapaiden radi-
kaalien lähteen, joka tasoittaa palamisprosessia, toisin kuin vähemmän stabiilit yhdisteet, jotka aiheuttavat äkillisiä
palamisen muutoksia, jonka tuloksena on nakutusta polttomootto-
rissa, jossa polttoainetta kulutetaan. Oktaaniluku on mitta
25 koneen kyvystä käydä epäedullisissa olosuhteissa ja raskaalla kuormalla ilman oleellista nakutusta. 1985 Annual Book of ASTM
Standards, Volume 05.04 Test Methods for Rating Motor, Diesel
and Aviation Fuels, American Society for Testing and Materials;
Philadelphia, PA, 1985.

30

Analyttinen laitteista:

Tavanomaista rakennetta olevia lähi-infrapuna-spektrometrejä ja
muunnettuja infrapunaspektrometrejä voidaan käyttää keksinnön
35 yhteydessä. Edullisina pidettyjä käyttömuotoja ovat läpäise-
vyys, heijastuvuus, ja läpiheijastuvuus. Sopivia spektrometrejä
ovat NIR-Systems Model 6500; LT Industries Model 1200; ja Guided

Wave Model 300 Series. Spektrometrejä voidaan käyttää eräpohjaisesti (jolloin vastaanotetaan signaaleja esim. näytteen syöttöjärjestelyllä), tai edullisesti jatkuvasti, jolloin mittaava juokseva aine virtaa kennon läpi, tai virtaavaan juoksevaan aineeseen upotettu mittapää lähettää optisesti valokaapelin kautta spektrometrille. Menetelmät näytteenottoa, mittausta ja signaalinkäsittelyä varten voivat olla tavanomaisia, ja ne ovat alan ammattilaiselle tunnettuja.

10 Sekoitusjärjestelmät:

Esillä olevan keksinnön yhteydessä käytettävät sekoitusjärjestelmät voivat olla tavanomaista rakennetta, jolloin niihin tavallisesti liittyy annostelupumppujen tai automaattisten säätöventtiilien käyttö, jotka säätävät lisäysmäärää jokaisen komponentin osalta, joita syötetään eri säiliöistä tai muista lähteistä. Spektrometrin lähtösignaalin vastaanottava tietokone voi helposti käsitellä informaation, niin ettei se pelkästään tuota lopullisen sekoitetun bensiinin tavoiteoktaanilukua, vaan tuottaa myös tavoiteoktaaniluvun minimikustannuksin, kun tunnetaan sekoitusjärjestelmään syötettävien komponenttien suhteelliset kustannukset ja oktaaniluvun parannuksen arvot.

25 Keksinnön käyttö:

Kuten edellä selitettiin, keksintö on hyödyllinen sekoitettaessa bensiiniä, vähemmän edullisesti dieselpolttoaineita (setaaniluku) ja suihkukonepolttoaineita, esim. JP4, sekä jalostamoissa että suurissa polttoaineen varastoasemilla. Sekoittaminen voi tapahtua varastosäiliöihin, säiliöautoihin, junavaunuihin, proomuihin, tai muihin kuljetusvälineisiin. Määritettäessä tavoiteoktaanilukua sekoitusta varten voidaan myös ottaa huomioon oktaaniluvun muutokset kuljetuksen aikana, odotettavissa oleviin sääolosuhteisiin perustuen. Lisäksi keksintö on käyttökelpoinen valvottaessa bensiinin laatua jälleenmyyntipisteissä, laadunvalvonnan spesifikaatioiden varmistamiseksi.

Piirustusten lyhyt kuvaus:

5 Kuviossa 1 on absorboivuuden edullisena pidetyn toisen derivaatan käyrä aallonpituuden funktiona ($d^2A/d, \text{nm}$), ja se esittää lähi-infrapunakaistan määritykset metyyli-, metyyini-, t-butyyli- ja metyleeni-funktionaaliryhmiä varten.

10 Kuviossa 2 on yhteiskorrelaation käyrä aallonpituuden funktiona, jossa esitetään metyyini- ja t-butyyli-ryhmillä saatu erittäin hyvä korrelaatio. Huomaa korrelaation muutos kohdassa 1228 nm voimakkaasti positiivisesta negatiiviseksi, kun pyyhkäisy etenee t-butyyli- ja metyyniryhmistä metyleeniin.

15 Kuvio 3 esittää metyyini- ja metyyli-absorptiokaistojen toisen derivaatan lähi-infrapuna-alueella aallonpituuden funktiona eräillä valituilla yhdisteillä. Huomaa, että kumeeni ja 2,3,4-trimetyylipentaani eivät sisällä metyyleeniryhmiä. Tämä osoittaa, että metyynikaistan paikka toisen derivaatan spektrissä ulottuu välillä 1202 - 1236 nm.

20 Kuvio 4 osoittaa samalla tavalla, että t-butyyli-ryhmä (esim. metyylin tertiäärisen butyylietterin, MTBE, suosittu bensiniin oktaanilukua lisäävä lisäaine) myös sijoittuu metyynin absorptio-alueelle. T-butyyli-kaistan keskikohta asettuu välille 1200 - 1232 nm.

30 Kuvio 5 on 2,3,4-trimetyylipentaanin ja 2-metyylipentaanin Savitsky-Golay:n käyräsovitus, joka osoittaa metyynin absorboivuuden läpäisevyyspektrisiä.

Kuvio 6 on kaaviollinen esitys bensiniin sekoitusjärjestelmästä, jossa käytetään esillä olevan keksinnön oktaaniluvun mittaamenetelmiä.

Edullisinä pidettyjen suoritusmuotojen selitysEsimerkki I

5 Noin 141 sekoitetun bensiinin näytesarja tutkittiin pumppuok-
 taaniluvun osalta (RON plus MON jaettuna kahdella) mittaamalla
 lähi-infrapuna absorboivuus kohdissa 1220, 1196 ja 1236 nm.
 Jokaisesta mitatusta absorboivuudesta otetaan toinen derivaat-
 ta, ja sitä käytetään yhteisregression suorittamiseksi. Datan
 10 yhteisregressioanalyysi sopii oleellisesti käyrään:

$$\begin{aligned}
 Y = & K(0) + K(1) * \text{absorboivuuden toinen derivaatta} \\
 & \text{kohdassa 1220 nm} \\
 & + K(2) * \text{absorboivuuden toinen derivaatta} \\
 15 & \text{kohdassa 1196 nm} \\
 & + K(3) * \text{absorboivuuden toinen derivaatta} \\
 & \text{kohdassa 1236 nm,}
 \end{aligned}$$

kuten esitetään taulukossa A.

20 Taulukko A

	Tiedostonimi	OCT2ND	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,345
	spektrien lkm	141	yhteisregr.= 0,9927
25	Olenn.tekijä:	3, PUMP	
	Mat:	2. derivaatta	
	Segmentti:	20	
	Rako:	0	
	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
30	K(0) = 85,506		
	K(1) = 70,323	1220	0,998
	K(2) = 16,465	1196	0,385
	K(3) = 28,615	1236	-0,951

35 Korrelaation yhteiskerroin oktaanin, y, ja absorboivuuden toisen
 derivaatan välillä on 0,9927, erittäin hyvä korrelaatio. Tämä
 vastaa keskivirhettä, joka on noin plus tai miinus 0,345

oktaanilukua, joka on parempi kuin mikä yleensä voidaan saavuttaa nakutus koneella, jolla on taitava käyttäjä (ASTM-menetelmien 2699-84 ja 2700-84 keskiarvo).

5 Esimerkki II

Kuvio 1 esittää absorboivuuden pidetyn toisen derivaatan käyrän noin 142 bensiininäytteellä, jotka on analysoitu esimerkin I menetelmällä. Samaten kuvioon 1 on piirretty metyylin (1174 - 1212 nm) ja metyleenin (1228 - 1268 nm) toisen derivaatan alueet. Nämä absorptiot ovat lähi-infrapunaspektrin toisen harmonisen ylivärähtelyn alueella. Toisin sanoen, metyyli-, metyyli-, t-butyyli- ja metyleeniryhmien alkuperäinen absorboivuuskaista on kohdassa noin 3367 nm, niin että nämä mitattavat lähi-infrapuna-alueet ovat harmonisia ylivärähtelyjä, jotka ovat samanlaisia kuin alkuperäisten kaistojen harmoniset ylivärähtelyt. Toisella harmonisella ylivärähtelyllä on etuja verrattuna kolmanteen harmoniseen ylivärähtelyyn, jota Kelly ym. käyttivät. Esimerkiksi kun reitin kokonaispituus on 20 nm, niin absorboivuuden mittaukset toisen harmonisen ylivärähtelyn alueella ovat sillä alueella jossa Beer-Lambertin lakia noudatetaan, kun taas kolmannen harmonisen ylivärähtelyn alueella sitä ei noudateta. (Huom; Kelly ym. käyttivät 20 nm reittipituutta, 10 nm kenna heijastavuustilassa).

25

Esimerkki III

Taulukko B esittää menetelmiä, jotka muistuttavat esimerkin menetelmiä, mutta joissa käytetään vain 1200 nm aallonpituutta (metyynialue). Yhteiskorrelaatio on 0,9836 ja se on erillisten aallonpituuksien suurin korrelaatio lähi-infrapuna-alueella (800 - 2500 nm) moottorioktaniluvuilla.

30

Taulukko B

	Tiedostonimi	OCT2ND	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,524
5	spektrien lkm	141	yhteisregr.= 0,9836
	Olenn.tekijä:	2, MON	
	Mat:	2. derivaatta	
	Segmentti:	20	
	Rako:	0	
10	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
	K(0) = 75,158		
	K(1) = 59,949	1220	0,984

Esimerkki IV

15

Käytetään menetelmiä, jotka ovat samanlaisia kuin esimerkin III yhteydessä tutkimusoktaaniluvun osalta, jollon RON-luvun ja absorboivuuden toisen derivaatan korrelaatio aallonpituudella 1220 nm on 0,9649, joka osoittaa keskivirhettä plus/miinus 0,752 oktaanilukua, paras korrelaatio ja alin keskivirhe, jotka voidaan saavuttaa millään erillisellä aallonpituudella lähi-infrapuna-alueella (ks. taulukko C).

20

Taulukko C

25

	Tiedostonimi	OCT2ND	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,752
	spektrien lkm	141	yhteisregr.= 0,9649
	Olenn.tekijä:	1, RON	
30	Mat:	2. derivaatta	
	Segmentti:	20	
	Rako:	0	
35	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
	K(0) = 84,408		
	K(1) = 57,980	1220	0,965

Esimerkki V

Käytettäessä menetelmiä, jotka ovat samanlaisia kuin esimerkissä III kuvatut, pumppuoktaaniluvun määrittämiseksi, niin RON-luvun ja absorboivuuden toisen derivaatan korrelaatio aallonpituudella 1220 nm on 0,9878, joka osoittaa keskivirhettä plus/minus 0,442 pumppuoktaanilukua, paras korrelaatio ja alin keskivirhe, jotka voidaan saavuttaa millään erillisellä aallonpituudella lähi-infrapuna-alueella (ks. taulukko D).

Taulukko D

	Tiedostonimi	OCT2ND	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,442
15	spektrien lkm	141	yhteisregr.= 0,9878
	Olenn.tekijä:	3, PUMP	
	Mat:	2. derivaatta	
	Segmentti:	20	
	Rako:	0	
20	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
	K(0) = 79,782		
	K(1) = 58,962	1220	0,988

Esimerkki VI

Kuvio 5 esittää tulokset, jotka saadaan vähentämällä n-heksaanin absorboivuus aallonpituuden funktiona vastaavasti 2,3,4-trimeytylipentaanin absorboivuudesta käyttäen Savitski-Golaiy:n käyräsovitusta. Tästä käyrästä voidaan nähdä, että ilman matemaattista käsittelyä metyylikaista ulottuu välillä noin 1160 - 1195 nm, metyleenikaista välillä noin 1195 - 120 nm, ja metyynikaista välillä noin 1230 - 1250 nm.

Esimerkki VII (vertailu)

Käytettäessä menetelmiä, jotka ovat samanlaisia kuin esimerkissä III kuvatut, pumppuoktaaniluvun määrittämiseksi, mutta käyttäen

regressiomallia ja Kelly:n ym. aallonpituuksia, pumppuoktaaniluvun ja absorboivuuden toisen derivaatan korrelaatio aallonpituuksilla 896, 932 ja 1032 on 0,9841, joka osoittaa keskivirhettä plus/miinus 0,497 pumppuoktaanilukua (mutta käyttäen 90 näytettä), kuten taulukossa E on esitetty. Siten esillä oleva keksintö yhdellä ainoalla mitatulla aallopituudella tuottaa paremman tarkkuuden kuin Kellyn ym. ehdottama yhteiskorrelaatio.

10 Taulukko E

(Kelly-aallonpituudet)

	Tiedostonimi	GASMINUS	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,497
15	spektrien lkm	90	yhteisregr.= 0,9841
	Olenn.tekijä:	1, PUMP	
	Mat:	N-pisteen tasainen	
	Segmentti:	2	
	Rako:	0	

20	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
	K(0) = 100,105		
	K(1) = 278,370	896	0,236
	K(2) = -768,856	932	-0,943
	K(3) = 305,203	1032	-0,453

25

(Keksintö)

	Tiedostonimi	GAS2ND	<u>Regressiotulokset</u>
	Mittalaite	6500	keskivirhe = 0,345
	spektrien lkm	90	yhteisregr.= 0,9887
30	Olenn.tekijä:	3, PUMP	
	Mat:	2. derivaatta	
	Segmentti:	20	
	Rako:	0	

35	<u>Vakiot</u>	<u>Aallonpituus</u>	<u>Erillisregr.</u>
	K(0) = 79,756		
	K(1) = 59,253	1220	0,989

Esimerkki VIII

Kuvio 6 on kaaviollinen esitys tyypillisestä bensiinin sekoitusjärjestelmästä, jota voitaisiin käyttää esillä olevan keksinnön soveltamiseksi jalostamalla tai suurella jakeluasemalla. Säiliöt 10 - 15 sisältävät bensiinisekoituslaatuja, esim. reformaatteja, isomeereja, alkylaatteja, jne. Jokaisella näistä komponenteista on oma oktaanilukunsa, samaten kuin oma hintansa. Esimerkiksi reformaatilla ja alkylaatilla on kummallakin korkea oktaaniluku, mutta ovat suhteellisen halpoja sekoituslaatuja. Kaikissa säiliöissä on automaattiset säätöventtiilit 16 - 21, jotka säätävät kyseisen sekoituslaadun virtausta säiliöstä yhteiseen kokoojaan 22 ja siitä edelleen sekoitussäiliöön 23, josta pumppu 24 siirtää sekoitetun bensiinin johdon rinnalla olevan analysaattorin 25 läpi, joka analysoi sivuvirran 30 lähi-infrapuna-absorboivuuden kohdissa 1220 nm, 1196 nm ja 1236 nm, ja lähettää tuloksena olevat absorboivuudet matemaattiseen muunnoslaitteeseen 26, joka muuntaa signaalin toiseksi derivataksi ja syöttää tuloksena olevan signaalin tietokoneelle 27. Valinnainen näyttölaite 28 voi joka hetki näyttää sekä tavoite-oktaaniluvun että mitatun oktaaniluvun. Tietokoneen 27 lähtö syötetään jokaiselle eri säätöventtiilille (tai annostelupumpulle) 16 - 21, ja se säätää jokaisen bensiinikomponentin 10 - 15 suhteellista virtausta sekoitussäiliöön 23. Erilaisia virityksiä voidaan tehdä säiliöiden viipymisajan jne. osalta. (Vaihtoehtoisesti voidaan matemaattisen muunnoslaitteen 26 toiminnat myös suorittaa tietokoneella 27).

Tuloksena olevan bensiinin oktaaniluku on joka hetki välillä likimain plus/miinus 0,3 oktaanilukua.

Toisessa muunnelmassa on sekoituslaatuja säiliöistä tulevaan jokaiseen bensiinjohdossa sovitettu lähi-infrapuna-analysaattori (kuten 25), joka syöttää signaalin tietokoneelle 27, joka nyt on ohjelmoitu säätämään ja optimoimaan sekoitusprosessia kaikkien näiden tulosten perusteella.

Toisessa muunnelmassa käyttäjä lukee tietokoneen oktaaniluvun tulostusta ja säätää ja optimoi sekoitusprosessia käsin tai mekaanisesti.

5 Muunnelmat

Määrätyt koostumukset, menetelmät, laitteet tai suoritusmuodot, joita on käsitelty, on tarkoitettu ainoastaan tässä patenttiselityksessä esitettyä keksintöä havainnollistaviksi. Näiden koostumusten, menetelmien tai suoritusmuotojen muunteleminen on alan ammattilaiselle ilmeistä tämän selityksen opetuksen perusteella, ja se on siten tarkoitettu kuuluvaksi tässä esitetyn keksinnön osaksi. Esimerkiksi NIR-spektrometrien yksilölliset vaihtelut voisivat aiheuttaa optimaalisten aallonpituuksien vähäisen siirtymisen, koska jonkin aallonpituuden täsmällinen paikka on epätarkka. Samaten, koska poikkeavat raakaöljyt tuottavat bensiinejä, joilla on poikkeavat molekyyllirakenteet, on erittäin todennäköistä että toinen aallonpituus saattaa osoittaa suurempia korrelaatioita alkuperäisten aallonpituuksien valinnalla. Tulisi huomata, että metyyniryhmä voi edelleen olla arvokas ensimmäisen aallonpituuden yhteydessä.

25

30

35

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä polttoaineiden oktaaniluvun tai muun nakutuksen välttämisen mitan mittaamiseksi lähi-infrapuna-alue-spektrosko-
5 pialla, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää mainitun oktaaniluvun tai muun nakutuksen välttämisen mitan määrittämisen vaiheissa, joissa:
 - a) mitataan polttoaineen infrapuna-absorboivuus t-butyylimetyylnikaistalla;
 - 10 b) tuotetaan lähtöön jaksollisesti tai jatkuvasti signaali, joka osoittaa mainitun absorboivuuden tai sen matemaattisen funktion tai sen matemaattisten funktioiden yhdistelmän voimakkuutta mainitulla kaistalla; ja
 - c) muunnetaan mainittu signaali matemaattisesti lähtösignaaliksi, joka osoittaa mainitun polttoaineen mainitun oktaaniluvun tai muun nakutuksen välttämisen mitan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu polttoaine virtaa oleellisesti jaksollisesti tai jatkuvasti sen pisteen ohi, jossa mainittu mittausta suoritetaan.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mitataan mainitun t-butyylimetyylnikaistan absorption ensimmäinen ja/tai suuremman kertaluvun derivaatta aallonpituuden funktiona.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että polttoaine on bensiiniä ja mitattu oktaaniluku on pumppuoktaaniluku, moottorioktaaniluku ja/tai tutkimusoktaaniluku.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu signaali säätää polttoaineen sekoitusjärjestelmää, joka syöttää sekoitettavia komponentteja, joilla on erilaiset oktaaniluvut, yhteiseen vyöhykkeeseen, jolloin tuotetaan halutun
35 oktaaniluvun omaavaa polttoainetuotetta.
6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu polttoaine on bensiiniä.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mitataan absorboivuus yhdellä tai useammalla lisäkaistalla ja yhdistetään kulloistakin absorboivuutta osoittava signaali mainittuun signaaliin, joka osoittaa absorboivuuden t-butyylili-/metyynikaistalla.
- 5
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu yksi tai useampi lisäkaista käsittää ainakin yhden kaistan, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää metyylin, metyleenin, aromaattien ja substituoitujen aromaattien kaistat.
- 10
9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jokainen komponentti analysoidaan lähi-infrapuna-analysaattorilla signaalin tuottamiseksi ja että kaikki sellaiset signaalit syötetään tietokoneelle, joka säätää sekoitusprosessia.
- 15
10. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että t-butyylili-/metyynikaistan absorboivuus on mitattu kaistan toisesta ylivärähtelystä.
11. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että t-butyylili-/metyynikaistan absorboivuus on mitattu kaistan kolmannelta ylivärähtelystä.
12. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu korkeampi derivaatta on toinen derivaatta.

Patentkrav

1. Förfarande för bestämning av oktantal eller annat mått på undvikande av knackning för bränslen medelst NIR-spektroskopi, **kännetecknat** av att förfarandet innefattar att nämnda oktantal eller nämnda mått på undvikande av knackning bestämmas genom:

a) bestämning av IR-absorbansen för bränslet i t-butyl/metynbandet;

b) periodisk eller kontinuerlig utmatning av en signal, som är indikativ på intensiteten för nämnda absorbans i nämnda band eller en matematisk funktion eller en kombination av matematiska funktioner därav; och

c) matematisk omvandling av nämnda signal till en utsignal, som är indikativ på nämnda oktantal eller nämnda andra mått på undvikande av knackning för nämnda bränsle.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att bränslet strömmar huvudsakligen intermittent eller kontinuerligt förbi den punkt, där nämnda bestämning utföres.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att en första och/eller högre derivata av nämnda absorption i nämnda t-butyl/metynband bestämmas med avseende på våglängd.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att bränslet utgöres av bensin och det bestämda oktantalet utgöres av pumpoktantal, motoroktantal och/eller forskningsoktantal.

5. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda signal styr ett bränsleblandningssystem för utmatning av blandningskomponenter uppvisande olika oktantal till en gemensam zon, varigenom en bränsleprodukt uppvisande ett önskat oktantal åstadkommes.

6. Förfarande enligt patentkrav 2, **kännetecknat** av att nämnda bränsle utgöres av bensen.

5 7. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att absorbansen i ett eller flera ytterligare band uppmättes och en signal, som är indikativ på dess respektive absorbans kombineras med nämnda signal, som är indikativ på absorbans nämnda t-butyl/metynband.

10 8. Förfarande enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att nämnda ena eller flera ytterligare band omfattar minst ett band utvalt från gruppen bestående av metyl-, metylen-, aromatiska och substituerade aromatiska band.

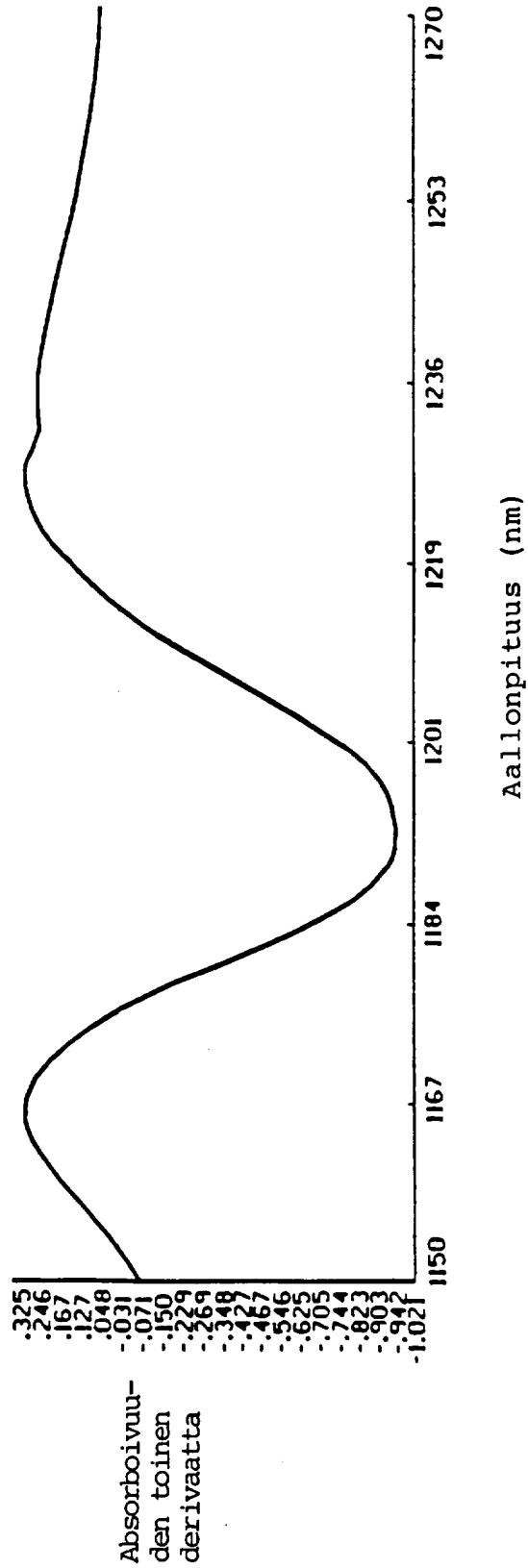
15 9. Förfarande enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av att varje komponent analyseras medelst en NIR-analysator för alstring av en signal och att samtliga sådana signaler inmatas i en dator, som styr blandningsprocessen.

20 10. Förfarande enligt patentkrav 1, 2, 3 eller 5, **kännetecknat** av att t-butyl/metynbandets absorbans uppmättes ur bandets andra överfonsområde.

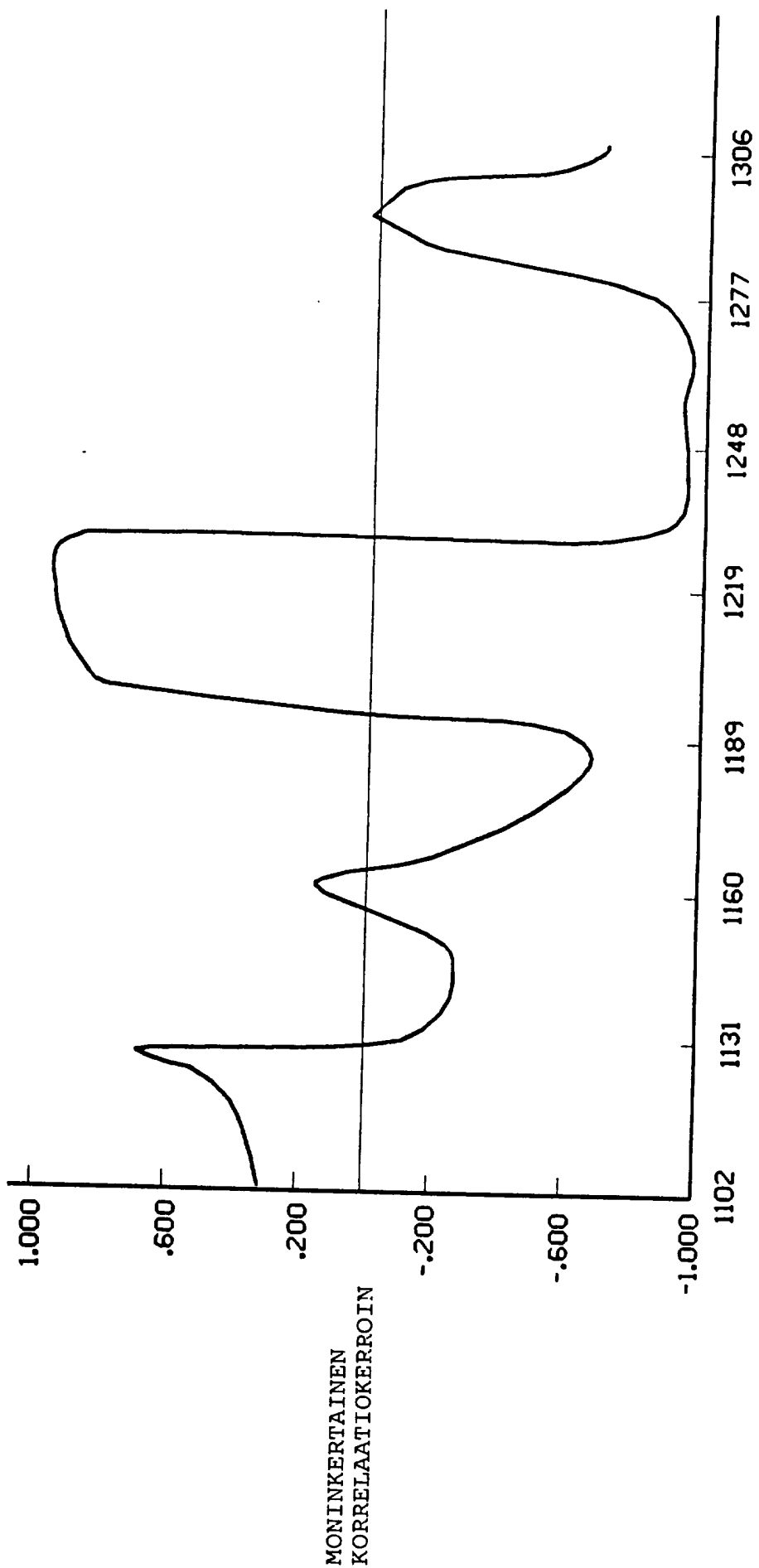
25 11. Förfarande enligt patentkrav 1, 2, 3 eller 5, **kännetecknat** av att t-butyl/metynbandets absorbans uppmättes ur bandets tredje övertonsområde.

30 12. Förfarande enligt patentkrav 3, **kännetecknat** av att nämnda högre derivata är andra derivatan.

FIG. 1

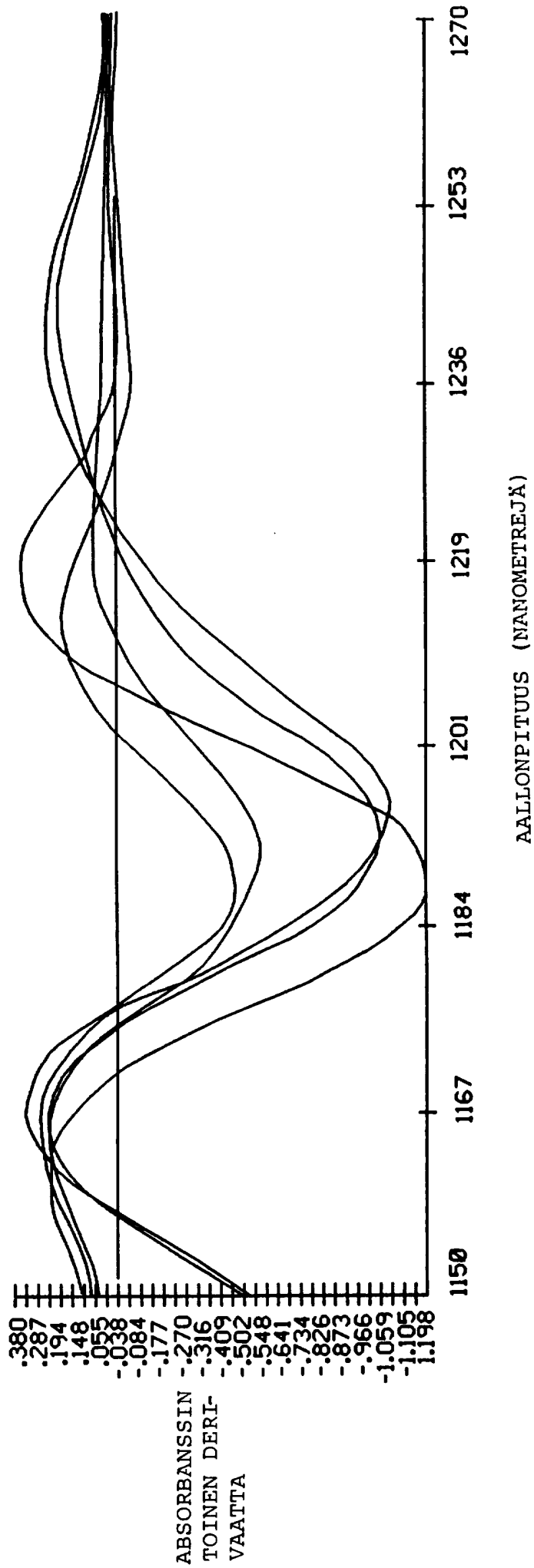


KUVIO 2

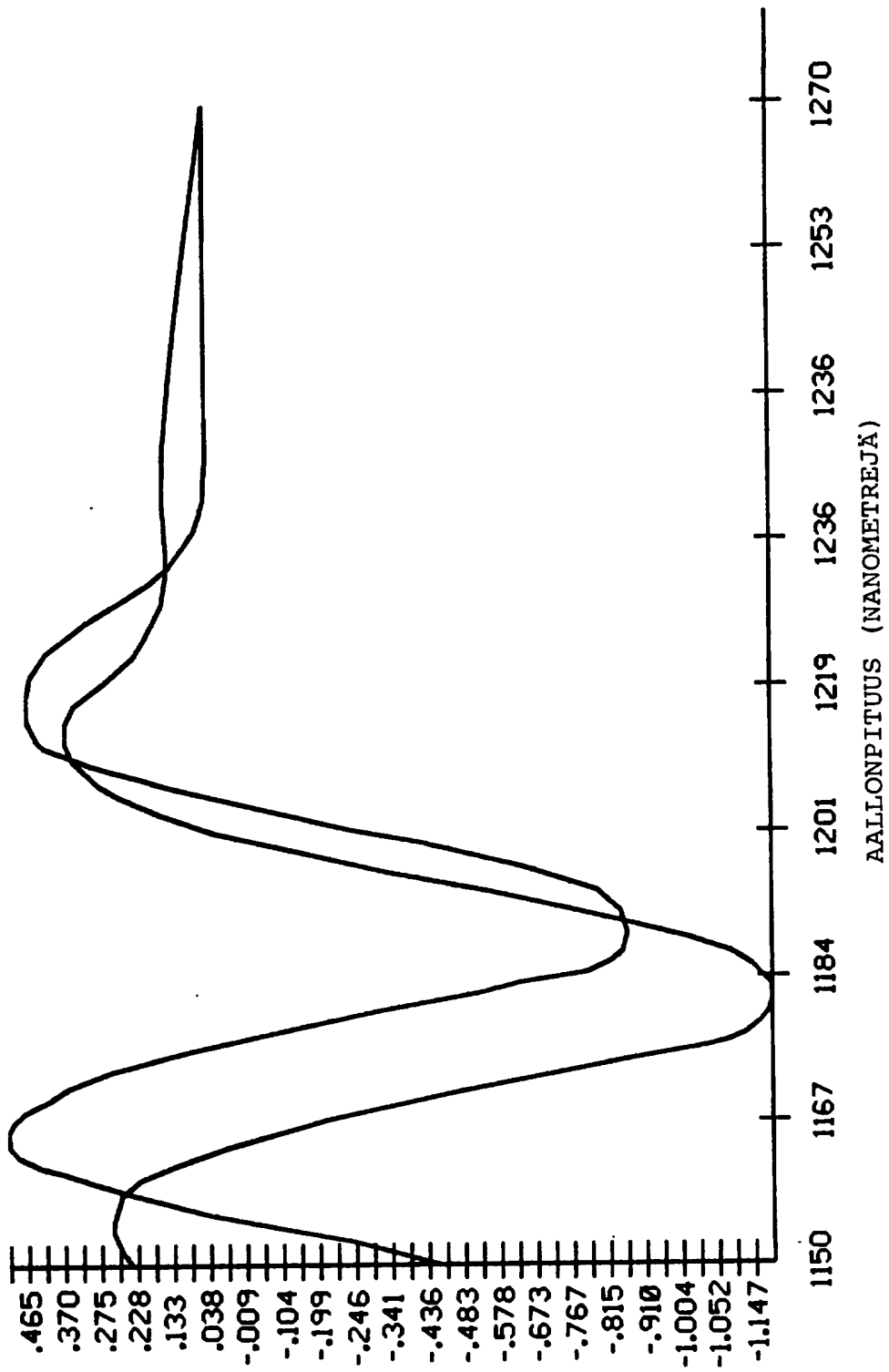


AALLONPITUUS (NANOMETREJÄ)

KUVIO 3

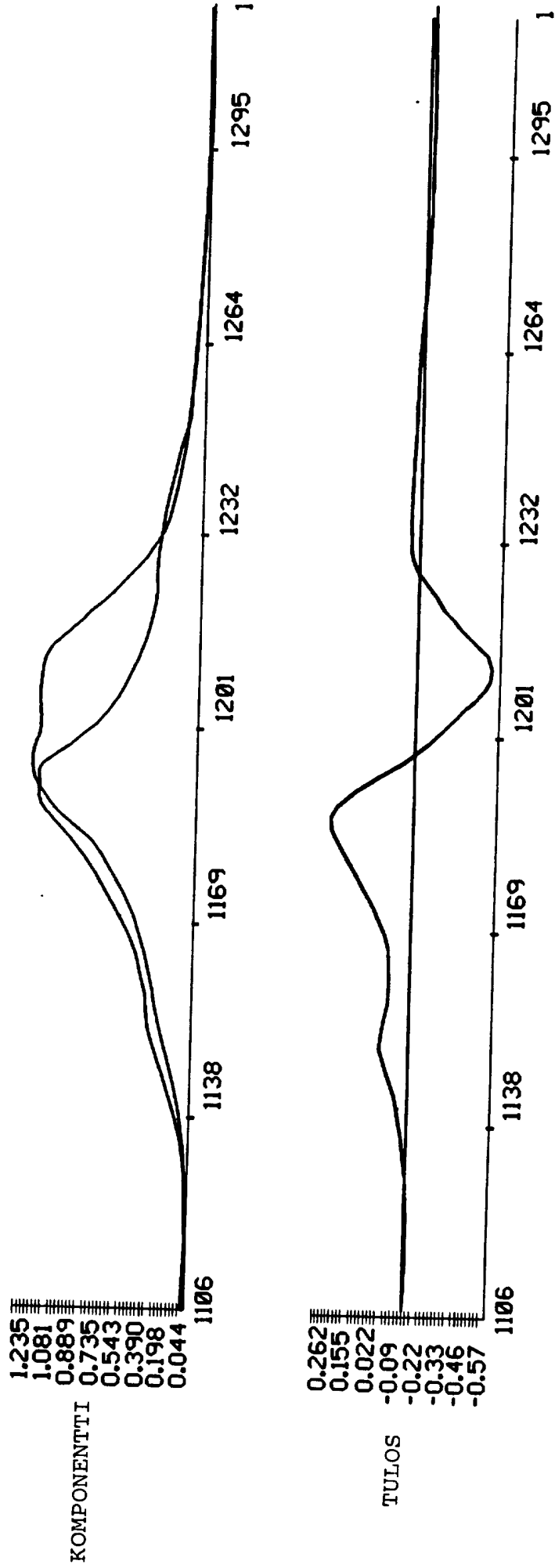


KUVIO 4



ABSORBANSIN TOI-
NEN DERIVAATTA

KUVIO 5



AALLONPITUUS (NANOMETREJÄ)

