



F1000101902B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 101902 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.09.1998

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

G 01B 5/06, B 65H 7/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

914479

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

24.09.1991

(24) Alkupaivä - Löpdag

24.09.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

06.04.1992

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

05.10.1990 CH 03231/90 P

(73) Haltija - Innehavare

1. Ferag AG, Zürichstrasse 74, 8340 Hinwil, Switzerland, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Hänsch, Egon, Rapperswilerstrasse 17, 8620 Wetzikon, Switzerland, (CH)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

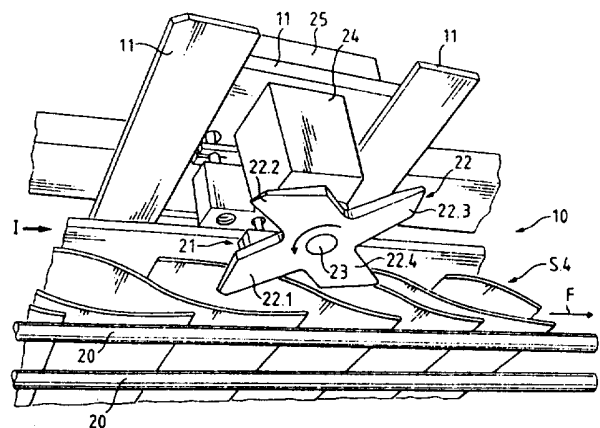
Painotuotteiden paksuudenmittaus suomumaisessa kuljetusvirrassa
Tjockleksmätning av tryckalster i överlappande transportström

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

SE B 460844 (B 65H 7/12)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Suomumaisessa kuljetusvirrassa, erityisesti tiheässä, litteiden kappaleiden, esimerkiksi painotuotteiden, kuljetusvirrassa (S.4), kunkin yksittäisen elementin paksuus mitataan kääntyvän mittausosan ja referenssiosan välissä, jolloin referenssiosa tarttuu tahdistetulla liikkellä kutakin mittausta varten kappaleen sen osan alle, joka muodostaa kuljetusvirran yläpinnan. Referenssiosana on laitteen edullisessa suoritusmuodossa siipipyörä (22), joka sijaitsee kuljetusvirran (S.4) sivulla siten, että sen siivet (22.1/2/3/4) siipipyörää (22) akselinsa (23) ympäri pyöritettäessä siirtyvät yläpinnalla olevan kappaleen ja muun kuljetusvirran väliin. Kääntyvänä mittausosana on tuntopyörä (21), jota jousivoima painaa säädettävään nolla-asentoon. Tuntopyörän (21) kääntymä mitataan ja välitetään tahdistetuna. Referenssiosan liikkeentahti ja mittausarvon välityksen tahti on synkronoitu ja ne määräytyvät kuljetusvirran nopeuden ja kuljetusvirran elementtien välisen etäisyyden mukaan.



I en överlappande transportström, speciellt en tät transportström (S.4) av flata objekt, t.ex. trycksaker, mäts tjockleken hos varje enskilt element mellan en förskjutbar mätdel och en referensdel i det att referensdelen för varje mätning i en synkron rörelse griper under den del av objektytan, som utgör överytan av transportströmmen. Referensdelen är vid ett företrädesvis använt utförande av anordningen ett vinghjul (22), som är beläget vid sidan av transportströmmen (S.4) så, att dess vingar (22.1/2/3/4) vid rotation av vinghjulet (22) omkring dess axel (23) skjuts in mellan det på överytan befintliga objektet och den övriga transportströmmen. Den förskjutbara mätdelen är ett avkänningshjul (21), vilket en fjäderkraft trycker till ett inställbart nolläge. Avkänningshjulets (21) förskjutning mäts och förmedlas synkront. Referensdelens rörelserytta och rytmen för förmedling av mätresultatet är synkroniserade och bestäms enligt transportströmmens hastighet och avståndet mellan elementen i transportströmmen.

Painotuotteiden paksuudenmittaus suomumaisessa kuljetusvirrassa

5 Keksintö koskee litteiden kappaleiden, esimerkiksi painotuotteiden, erityisesti kuljetettaessa näitä kappaleita suomumaisessa kuljetusvirrassa, paksuudenmittausta ja itsenäisten patenttivaatimusten lajimääritelmien mukaista menetelmää ja laitetta.

10 Paksuudenmittaus on hyvin käyttökelpoinen painotuotteiden tarkastusmittaus. Se suoritetaan edullisesti käsittelyvaiheiden alussa tai lopussa tai kuljetusmatkan aikana. Tällöin voidaan esimerkiksi todeta, onko tietyssä käsittelyvaiheen kohdassa oikea määrä (esimerkiksi 1) päällekkäisiä painotuotteita kuljetettavana tai onko yksittäisesti kuljetettavassa painotuotteessa oikea määrä
15 sivuja, eli ovatko kyseiset painotuotteet kokonaisia ja lopuksi myös, onko niissä taipuneita tai muuten vahingoittuneita sivuja. On tärkeää havaita epäsäännönmukaisuudet eteenpäin liikkuvassa kuljetusvirrassa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja poistaa epätäydelliset tai vahingoittuneet kappaleet mahdollisimman nopeasti prosessista. Epäsäännönmukaisuudet kuljetusvirrassa johtavat käsittelyprosessissa, jossa ajetaan suurella nopeudella, ei ainoastaan viallisiin tuotteisiin, vaan ne voivat aiheuttaa prosessin eri vaiheissa tuotantokatkoksia tai jopa konevaurioita. Viallisten tai epätäydellisten kappaleiden edelleen käsittely vähentää tuotantotehoa ja lisää makulatuurin osuutta sekä mahdollisuutta viallisten tuotteiden toimituksiin. Kontrolloimalla tuotteita yksittäisten käsittelyvaiheiden välillä voidaan lisäksi samalla systemaattisesti kontrolloida myös prosessissa käytettävää konekantaa.
30 Laitteita painotuotteiden paksuuden mittaamiseksi on kuvattu esimerkiksi saman hakijan CH-patenttijulkaisussa numero 660 350 (SE-kuulutusjulkaisu 460 844) tai DE-ha-

35 Laitteita painotuotteiden paksuuden mittaamiseksi on kuvattu esimerkiksi saman hakijan CH-patenttijulkaisussa numero 660 350 (SE-kuulutusjulkaisu 460 844) tai DE-ha-

kemusjulkaisuissa numero 3 913 740 ja numero 3 823 201. Painotuotteet johdetaan tällöin referenssikohdan, esimerkiksi kiinteän rullan tai telan, ja pyörivän mittausosan, esimerkiksi pyörivän telan tai rullan, välissä sijaitsevaan paksuudenmittauskohtaan, jolloin referenssiosa sijaitsee kuljetusvirran toisella puolella ja mittausosa toisella puolella ja molemmat osat sijaitsevat lepotilassaan toisistaan välin päässä, joka on pienempi kuin kuljetusvirran paksuus. Tällöin mittausosan pyörimisliike mitataan ja säädetään tahtiin, joka vastaa mittauskohdan läpi johdettavan painotuotteen sykliä. Tällaiset tekniikan tason mukaiset laitteet soveltuvat kuljetusvirran säännönmukaisuuden kontrolloimiseen ja/tai yksittäisten kappaleiden kontrolloimiseen, toisin sanoen ne tunnistavat esimerkiksi kahden kappaleen kohdan kuljetusvirrassa, jossa kuljetetaan yksittäisiä kappaleita tai myös kappaleen, jonka paksuus ei vastaa annettua paksuutta. Mittaustulosten arviointi on yksinkertaista, kun kyseessä on kuljetusvirta, jossa kuljetetaan yksittäisiä, peräkkäisiä kappaleita, tai suomumainen kuljetusvirta, jossa kappaleiden välit ovat suuria. Suomumaisessa kuljetusvirrassa, jossa kappaleiden välit ovat suuria, yksittäiset kappaleet sijaitsevat toisistaan sen verran etäällä, että ainoastaan kunkin kappaleen reunat sijaitsevat edellä olevan kappaleen päällä tai vastaavasti seuraavan kappaleen alla, kun taas sitä vastoin kunkin kappaleen keskiosa on vapaana, mikä tarkoittaa sitä, että suomujen väli A (kappaleen reunan ja vastaavan seuraavan kappaleen reunan välinen etäisyys) on suurempi kuin puolet kappaleen pituudesta L kuljetussuunnassa, siis $A > L/2$. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kutakin kappaletta varten on olemassa kohta, jossa suomumaisen kuljetusvirran paksuus vastaa kappaleen paksuutta. Ainoastaan tällaisessa suomumaisessa kuljetusvirrassa, jossa suomujen välit ovat suuria, voidaan kunkin yksittäisen painotuot-

teen paksuus mitata suomumaisessa kuljetusvirrassa suoraan tekniikan tason mukaisilla laitteilla.

5 Kun painotuotteita kuljetetaan suomumaisessa kuljetusvirrassa, jossa suomujen välit ovat pieniä, eli suomumaisessa kuljetusvirrassa, jossa A on pienempi tai sama kuin puolet kappaleen pituudesta L ($A \leq L/2$), jolloin kussakin suomumaisen kuljetusvirran kohdassa on useita painotuotteita päällekkäin, voidaan kuvatuilla laitteilla, jotka mittaavat koko kuljetusvirran paksuutta, edelleen havaita suomumaisessa kuljetusvirrassa esiintyvät järjestysvirheet ja tuotteissa esiintyvät virheet, mutta enää ei ole mahdollista havaita, mikä mitatuista kappaleista on virheellinen, koska aina useita kappaleita yhdessä mitataan samalla kertaa. Ainoastaan hankalan laskumenetelmän
10 avulla voitaisiin virheellinen tuote lopulta määrittää. Erityisesti käytettäessä tekniikan tason mukaisia mittauslaitteita joudutaan tämän tyyppisen suomumaisen kuljetusvirran alussa ja lopussa käyttämään lisäksi erityisiä arviointimenetelmiä, koska näissä kohdissa kuljetusvirran paksuus ei ole "normaali".
20

Olisi toivottavaa, että olisi sellainen menetelmä ja/tai laite, jolla/joilla voitaisiin mitata litteiden kappaleiden, erityisesti painotuotteiden, paksuus, joita kuljetetaan kuljetusvirrassa, erityisesti suomumaisessa
25 kuljetusvirrassa, jossa suomujen välit ovat pieniä ($A \leq L/2$), ja ennen kaikkea yksittäisten elementtien paksuus tai kunkin yksittäisen, suomumaisessa kuljetusvirrassa kuljetettavan, elementin paksuus. Tällöin suomumaista kuljetusvirtaa ei pitäisi tarvita paksuudenmittauksen vuoksi organisoida uudelleen eikä pysäyttää. Mittaustulosten arviointi tulisi olla keskeytyksettä pyörivällä, suomumaisella kuljetusvirralla, erityisesti sen alku- ja loppupäässä, koko ajan sama. Paksuudenmittauksen tuloksia tulee
30 voida käyttää laitteiden ohjauksessa, joiden laitteiden avulla poistetaan viallisia tai epätäydellisiä tuotteita
35

tai niitä kohtia kuljetusvirrassa, joissa ilmenee järjestyksvirheitä. Menetelmää ja laitetta tulee voida käyttää suomumaisten kuljetusvirtojen, joissa suomujen välit ovat pieniä, kontrolloimisen lisäksi myös suomumaisten kuljetusvirtojen, joissa suomujen välit ovat suuria, sekä yksittäisesti kuljetettavien painotuotteiden kuljetuksen kontrolloimiseen. Menetelmää ja laitetta tulee voida käyttää mahdollisimman monissa kuljetusvirtojen kohdissa.

10 Tällainen menetelmä ja laitteen suoritusmuoto sen suorittamiseksi on määriteltä patenttivaatimuksissa. Menetelmää ja laitteen suoritusmuotoa kuvataan yksityiskohtaisesti seuraavien kuvien avulla.

15 Kuvio 1 (a-c) on kaaviokuva keksinnön mukaisen menetelmän havainnollistamiseksi - verrattuna tekniikan tason mukaiseen menetelmään - suomumaista kuljetusvirtaa varten, jossa suomujen välit ovat pieniä (kuvio 1a), suomumaista kuljetusvirtaa varten, jossa suomujen välit ovat suuria (kuvio 1b) ja kuljetusvirtaa varten, jossa elementtejä kuljetetaan yksittäin (kuvio 1c).

20 Kuvio 2 on keksinnön mukaisen laitteen edullisen suoritusmuodon näkymä suomumaisen kuljetusvirran alapuolelta nähtynä.

Kuvio 3 on kuvion 2 mukaisen laitteen näkymä kohtisuorana leikkauksena kuljetussuuntaan nähtynä.

25 Kuvio 4 on kuvion 2 mukaisen laitteen näkymä kohtisuorana kuljetussuunnan mukaisena leikkauksena nähtynä.

30 Keksinnön mukaisen menetelmän mukaan litteiden kappaleiden, esimerkiksi painotuotteiden, joita kuljetetaan suomumaisessa kuljetusvirrassa, paksuus määritetään lähinnä siitä yksittäisen suomumaisen kuljetusvirran elementin osasta, joka ulottuu kuljetusvirran yläosaan. Tämä saadaan aikaan ajallisesti synkronoidun vuorovaikutuksen avulla mittauslaitteen ja liikkuvan kuljetusvirran välillä.

35 Varsinainen paksuudenmittaus tapahtuu mittausosan ja referenssiosan välissä, jolloin mittausosaa voidaan

mittaussuunnassa kääntää nolla-asennosta ja vastaavan vastavoiman vaikutuksesta taas takaisin nolla-asentoon, jolloin referenssiosa ainakin mittauksen aikana on sellaisessa asennossa (mittausasento), että mittausosan nolla-asennon ja referenssiosan välinen etäisyys on kaikissa mitauksissa sama. Mittausosan poikkeama mitataan. Suomumaisessa kuljetusvirrassa olevan mitattavan elementin paksuus saadaan tästä poikkeamasta ja mittausasennossa olevan referenssiosan ja nolla-asennossa olevan mittausosan välisestä etäisyydestä. Tätä etäisyyttä voidaan edullisesti säätää joko säätämällä mittausosan nolla-asentoa tai referenssiosan mittausasentoa, ja se säädetään pienemmäksi kuin mitattavan elementin minimipaksuus. Referenssiosa tai mittausosa voi toimia vuorovaikutusosana, lähinnä referenssiosa.

Kuviossa 1a, 1b ja 1c on kaaviomaisesti esitettynä keksinnön mukainen menetelmä suomumaisessa kuljetusvirrassa S.1, jossa suomujen väli on pieni ($A < L/2$) (kuvio 1a), suomumaisessa kuljetusvirrassa S.2, jossa suomujen väli on suuri ($A > L/2$) (kuvio 1b) ja kuljetusvirrassa S.3, jossa elementtejä kuljetetaan yksittäin (kuvio 1c). Esityksissä kuljetusvirta on aika-akselilla, jolla paksuudenmittauskohta liikkuu suhteessa kuljetusvirtaan. Suoraan kunkin virran S.1/2/3 alapuolella on, samalla aika-akselilla t, esitettynä jatkuva mittausjärjestelmän mittaussignaali d, d.1/2/3 keksinnön mukaisen menetelmän mittaussignaalina, ja d'.1/2/3 tekniikan tason mukaisen menetelmän mittaussignaalina. Mittaussignaalin intensiteetti on ilmoitettu vastaavan kaavion oordinaatalla mitattujen elementtien lukumääränä.

Kuviossa 1a on esitettynä suomumainen kuljetusvirta S.1, jossa suomujen välit ovat pieniä, jolloin aina kolme tai neljä elementtiä on päällekkäin. Tekniikan tason mukainen paksuudenmittaus, jossa mittausosa on esimerkiksi suomumaisen kuljetusvirran yläpuolella ja referenssiosa

sen alapuolella, antaa mittaussignaalin, joka vastaa aina kolmea tai neljää elementtiä ja nousee tai laskee porras-
 maisesti kuljetusvirran alussa tai lopussa (d'.1). Myös
 5 silloin, kun mittausjärjestelmä on sillä tavoin herkkä,
 että se pystyy esimerkiksi ilmaisemaan puuttuvan sivun, ei
 ole kuitenkaan mahdollista määrittää, mistä suomumaisessa
 kuljetusvirrassa päällekkäin sijaitsevasta elementistä
 kyseinen sivu puuttuu. Kuljetusvirtaan merkityt nuolet
 tarkoittavat mittausosan MT ja referenssiosan RT asentoja
 10 kussakin keksinnön mukaisen menetelmän mukaisessa mittauk-
 sessa. Mittausosa sijaitsee mittauksia varten kuljetusvir-
 ran yläpuolella, referenssiosa, joka samalla on vuorovai-
 kutusosa, tarttuu kussakin mittauksessa suomumaiseen kul-
 jetusvirtaan. Mittausten välillä mittausosa pysyy asennos-
 15 saan, referenssiosa liikkuu pois kuljetusvirrasta, jotta
 se voi taas tarttua seuraavaa mittausta varten kuljetus-
 virtaan saavuttaakseen tarvittavan mittausasennon. Mit-
 tausasennot, joissa referenssiosa on peräjälkeen, ovat
 paikallisesti absoluuttisesti samat, suhteessa kuljetus-
 20 virran elementteihin kuitenkin muuttuneet asennot. Kun
 referenssiosa ei ole mittausasennossa, mittausosa on nol-
 la-asennossa. Referenssiosan vuorovaikutus kuljetusvirran
 kanssa muodostuu referenssiosan kuljetusvirtaan kosketuk-
 sen lisäksi siitä, että kukin kuljetusvirran elementti
 25 nousee hieman mittausta varten kuljetusvirrasta ja liikkuu
 kohti mittausosaa.

Mittaustulos välitetään sykäyksittäin (nuolet kaa-
 vion d/t alla) siten, että tuloksen tahti vastaa referens-
 siosan liikkeen tahtia ja että tulos otetaan silloin, kun
 30 referenssiosa on mittausasennossa. Kaavion oikeanpuolei-
 sesta osasta käy selvästi ilmi, että kuljetusvirran alussa
 ja lopussa on sama signaali kuin kuljetusvirran keskiosas-
 sa. Jos mittaustulos ei vastaa annettua arvoa, mitattu
 kuljetusvirran elementti on esimerkiksi kaksinkertainen,
 35 vahingoittunut tai epätäydellinen ja se on mittaussigna-

lin ajankohdan mukaan yksiselitteisesti määritetty. Aina tahdin synkronoinnin mukaan kuljetusvirran kanssa kukin yksittäinen elementti tai yksittäiset elementit mitataan säännöllisin jaksoin.

5 Kuviossa 1b on esitetty sama kaaviokuva kuin kuvassa 1a, mutta suomumaisen kuljetusvirran S.2 yhteydessä, jossa suomujen välit ovat suuret, kuviossa 1c kuljetusvirran yhteydessä, jossa kuljetetaan yksittäisiä elementtejä S.3. Molemmista kuvioista, erityisesti verrattaessa signaalien d.2, d'.2 ja d.3, d'.3 kulkua, käy ilmi, että keksinnön mukaista menetelmää voidaan käyttää myös tällöin, vaikka sillä tässä ei olekaan tekniikan tason mukaiseen menetelmään verrattuna (signaalit d'.2, d'.3) mitään erityisiä etuja. Mittaussignaalien d'.2 ja d'.3 alapuolella sijaitsevien nuolten avulla on ilmaistu ne ajankohdat, jolloin mittaussignaali tulee välittää, jotta kulloinkin tulee mitatuksi ainoastaan yksi elementti.

10

15

Keksinnön mukainen paksuudenmittausmenetelmä muodostuu siis pääasiallisesti siitä, että suomumaisen kuljetusvirran elementin aikaansaama kuljetusvirran ulkopuolella olevan mittausjärjestelmän osan ja kuljetusvirran kanssa vuorovaikutuksessa olevan mittausjärjestelmän osan (vuorovaikutusosa) välinen etäisyys mitataan. Kuljetusvirran ulkopuolella oleva mittausosa sijoitetaan edullisesti näennäisesti kiinteästi, kun taas referenssiosa vuorovaikutusosana on liikkuva siten, että ainakin osa siitä liikkuu sisään ja ulos kuljetusvirrasta. Myös sellaiset suoritusmuodot, joissa referenssiosa on kiinteä ja mittausosa vuorovaikutusosana liikkuva, ovat samoin mahdollisia.

20

25

Edullisessa menetelmän variaatiossa referenssiosa tarttuu sivusta kuljetusvirtaan kuljetusvirran yläosassa olevan elementin ja kuljetusvirran loppuosan väliin, kuten kuvioista 1a ja 1b käy ilmi. Menetelmän variaatio on, että mittausjärjestelmän liikkuva osa ei tartu sivulta vaan kuljetusvirran yläpuolelta yksittäistä elementtiä alta

30

35

päin. Tällaista menetelmää voidaan käyttää erityisesti suomumaisissa kuljetusvirroissa, joissa kuljetetaan taitettuja painotuotteita, aina sillä yläpinnalla, jolla taitte on.

5 Koska mittausjärjestelmän yksi osa tarttuu kuljetusvirran elementtien väliin, ei näiden elementtien ja mittausjärjestelmän osan välille syntyvää tiettyä hankautta voida välttää. Tämän hankauksen seurauksena syntyy kuljetusvirran elementteihin kohdistuva voima, joka yrittää
10 saada nämä liikkumaan pois oikealta paikaltaan suomumaisessa kuljetusvirrassa. Sen vuoksi on edullista sijoittaa paksuudenmittaus sellaisiin kohtiin, joissa yksittäisiä kappaleita pidetään muista syistä paikoillaan vastaavien välineiden, esimerkiksi puristimien avulla, tai sijoittaa
15 erityisesti paksuudenmittausta varten tällaisia välineitä vastaavaan kuljetusradan kohtaan. Kun kyseessä on kuljetusvirrat, joissa on tahdistettu kuljetusmenetelmä ja automaattinen järjestyksen regenerointi kuljetussuunnassa, riittää hankausvoiman vastavoimaksi kuljetusvirran sivuun
20 sijoitettavat ohjaimet. Vastaavaa, tahdistettua kuljetusmenetelmää on kuvattu esimerkiksi saman hakijan Cp-patenttijulkaisussa 1 697/90. Korkeintaan sellaisissa tapauksissa, joissa kyseessä ovat painavat, suurikokoiset, suomumaisessa kuljetusvirrassa kuljetettavat elementit,
25 jotka liukuvat heikosti toisiaan vasten, voisi mittausjärjestelmän vuorovaikutusosa tarttua mitattavan elementin alle ilman vastavoimaa, ilman että se liikkuisi pois oikeasta asennostaan kuljetusvirrassa.

30 Jos keksinnön mukaista menetelmää paksuuden mittaukseksi käytetään kuljetusvirrassa, jossa kuljetetaan yksittäisiä elementtejä, mittausjärjestelmän vuorovaikutusosa ei tartu virran kahden elementin väliin, vaan kunkin yksittäisen elementin ja virran alustan väliin.

35 Edullisessa menetelmän variaatiossa mittaus suoritetaan suomumaisessa kuljetusvirrassa, jonka elementtejä

kuljetetaan yksittäin esimerkiksi puristimien avulla alustan päällä. Puristimet tarttuvat elementin siihen osaan, joka sijaitsee kuljetusvirran yläosassa, ja nostavat tämän helposti paikaltaan kuljetusvirrassa. Ehdotettu mittausosa muodostuu nolla-asennostaan joustavasti ylös päin kääntyvästä vapaasti pyörivästä pyörästä (tuntopyörästä), joka sijaitsee välittömästi puristimien kuljetusvirrasta nostaman kuljetusvirran elementin reunan yläpuolella. Ehdotettu referenssiosa, joka toimii myös vuorovaikutusosana, sijaitsee suomumaisen kuljetusvirran sivulla, ja siinä on ainakin yksi referenssipinta, joka mittauksen suorittamiseksi siirretään mitattavan, suomumaisen kuljetusvirran ylimmäisen elementin ja kuljetusvirran muun osan väliin siten, että hyvin lyhyen ajan kuluessa kunkin elementin osa kuljetetaan referenssipinnan (mittausasennossa) ja tuntopyörän välisen alueen läpi. Tämän ajan kuluessa välitetään tuntopyörän poikkeaman signaali. Kahden mittauksen välillä referenssipinta siirretään mittausasennostaan, jolloin se voi siirtyä seuraavan elementin alle (jo mitatun elementin yli). Tahdistettu referenssipintojen liike ja tahdistettu tuntopyörän poikkeaman välitys ovat keskenään ja suhteessa suomumaisen kuljetusvirran paksuuteen (suomujen väli) ja sen nopeuteen määritetty siten, että kukin suomumaisen kuljetusvirran elementti mitataan samassa kohdassa.

Referenssiosan referenssipinta kulkee, edullisesti tasaisella nopeudella, suljetulla radalla, joka kulkee olennaisesti kuljetusvirran tasolla, ja kattaa koko mittausasennon kuljetusvirran elementtien välissä. Referenssipinnan rakenteen ja sen liikkeen tulee olla sillä tavoin toisistaan määräytyviä, että se aika, jonka referenssipinta on mittausasennossa, on vähintään se aika, joka mittauksen kannalta on välttämätön. Voidaan käyttää myös useita referenssipintoja, jotka kulkevat pääpiirteittäin samalla suljetulla radalla ja saavuttavat mittausasennon

toinen toisensa jälkeen siten, että yhden referenssipinnan avulla suoritetaan esimerkiksi vain joka neljäs mittaus.

Myös referenssipinnan lineaarisesti edestakainen liike on mahdollinen, jolloin referenssipinta mittauksen aikana on paikoillaan ja mittausten välillä sitä täytyy nopeuttaa kahdesti ja jälleen hidastaa.

Laite keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseksi koostuu pääasiassa seuraavista rakenneosista: referenssiosasta, kääntyvästä mittaussosasta, jolla on nolla-asento ja voimanlähde, joka siirtää sen nolla-asentoon, sensorista, joka mittaa mittaussosan poikkeaman ja arviointiyksiköstä, joka välittää sensorin mittaussignaalin tahdistetuna, vertaa sitä annettuun arvoon ja välittää edelleen vertauksesta syntyneen signaalin. Tällöin mittaussosa tai referenssiosa on liikkuva siten, että se voi olla vuorovaikutuksessa kuljetusvirtaan, eli se toisin sanoen voi siirtyä mittausta varten kuljetusvirran elementtien väliin tai kuljetusvirran elementtien ja alustan väliin, kun taas toinen osa on kiinteästi paikoillaan välittömästi kuljetusvirran ulkopuolella. On edullista, jos joko referenssiosan mittaussasentoa tai mittaussosan nolla-asentoa voidaan säätää. Sensori ja arviointiyksikkö ovat yleisesti käytössä olevia rakenneosia, eikä niitä sen vuoksi seuraavassa kuvata yksityiskohtaisesti.

Kuvissa 2, 3 ja 4 on esitetty laitteen eräs suoritustamuoto keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseksi.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukainen laite 10 alhaalta päin kuvattuna, eli näkymänä kohti suomumaisen kuljetusvirran S.4 mittaussosasta pois päin olevaa puolta (tarkastelusuunta kuvion 3 nuolen II mukaan), joka laite on kiinnitetty kuljetusvirran yläpuolella sijaitseviin kiinteisiin kannattimiin 11. Kuvattu kuljetusvirta S.4 on suomumainen kuljetusvirta, jonka suomujen välit ovat pieniä, ja jonka kokonaispaksuus kaikissa kohdissa vastaa kahden tai kolmen elementin paksuutta. Kuljetusvirtaa kul-

jetetaan kuljetuspuristimien (ei näy kuviossa), jotka tarttuvat kuhunkin suomumaisen kuljetusvirran elementtiin, avulla kuljetussuunnassa (nuoli F) ohjausvälineen 20 ylle, jolloin ohjausväline 20 nostaa helposti kunkin elementin ylös. Kuljetusvirran yläpuolella on kääntyvän tuntopyörän 21 muodossa oleva mittaososa (kuvataan yksityiskohtaisemmin kuvion 3 yhteydessä). Kuljetusvirran S.4 sivulla on siipipyörän 22 muodossa oleva referenssiosa. Siipipyörässä 22 on tässä esimerkissä neljä siipeä 22.1/2/3/4, ja sitä pyöritetään nuolen osoittamaan suuntaan akselin 23 ympäri tasossa kohtisuoraan paksuudenmittaussuuntaan nähden ja yhdensuuntaisesti kuljetussuuntaan nähden. Kääntöakselin 23 ja siipipyörän 22 asento suhteessa kuljetusvirtaan S.4 ja siipien 22.1/2/3/4 säteittäinen ulottuvuus määräytyvät toisiinsa nähden sillä tavoin, että neljä referenssipintaa, jotka sijaitsevat siipien katsojasta pois päin olevilla pinnoilla, tarttuvat siipipyörää 22 pyöritettäessä niin pitkälle kuljetusvirtaan, että paksuudenmittaukset ovat mahdollisia tuntopyörän 21 ja siipien 22.1/2/3/4 referenssipintojen välissä. Siipipyörän 22 kierrosluku määräytyy kuljetusvirran S.4 nopeudesta ja paksuudesta, eli on synkronoitu siten, että siipi tarttuu kuhunkin virran elementtiin ja nostaa sitä kohti mittaososaa. Jotta tämä liike olisi tasainen ja voisi sujua mitattavaa kuljetusvirran elementtiä vahingoittamatta, on edullista, että siipien 22.1/2/3/4 rakenne on sellainen, että mittaososaa kohti oleva pinta kapenee kiertosuunnassa referenssipintaa kohti siten, että mitattavan elementin pehmeä nostaminen mahdollistuu. Siipipyörää 22 käytetään akselin (ei näy kuviossa) välityksellä, joka sijaitsee kiinteästi laakeroinnissa 24, käytön 25 avulla.

Kuljetussuunta voi olla myös nuolen F suuntaan nähden vastakkainen. Siipipyörässä 22 voi olla myös eri määrä siipiä.

Kuviossa 3 on esitettynä kuvion 2 mukainen laite kohtisuorana leikkauksena kuljetussuuntaan nähden tarkasteltuna kuvion 2 nuolen III suunnassa. Suomumaisesta kuljetusvirrasta S.4 on näkyvissä ainoastaan yksi suomu S.4x.

5 Sitä kuljetetaan kuljetuspuristimen 26 tartuntaelementtien 26.1 ja 26.2 avulla. Siipipyörä 22 on esitetty leikkauksena siten, että kahdessa siivessä 22.1 ja 22.3 referenssipinnat 30.1 ja 30.3 ovat näkyvissä. Siipipyörä 22 on sijoitettu siten, että kaikki referenssipinnat 30.1/2/3/4

10 sijaitsevat aivan samansuuntaisesti esimerkiksi putkimaiden ohjausvälineiden 20 muodostamaan tasoon nähden. Referenssipinta 30.1 sijaitsee mittausasennossa tuntopyörää 21 vastapäätä. Käyttöakseli 31 käyttää siipipyörää 22 ja on kiinnitetty esimerkiksi kahdella laakerilla 24.1 ja 24.2.

15 Käyttöakselin 31 käyttö 25 voi olla esimerkiksi ketju.

Tuntopyörä 21 on kiinnitetty vapaasti pyöriväksi akselin 33 päälle ohjaimeen 34. Ohjain 34 on kiinnitetty ainakin yhteen kiinteästi asennettuun laakerointiin (35.1 ja 35.2 kuviossa 4) siten, että se voi liikkua kuljetusvirran paksuuden suunnassa (kohtisuoraan kuljetussuuntaan nähden). Tätä liikettä rajoittaa kuljetussuuntaan nähden säädettävä rajoitin 36 (katso kuvio 4), esimerkiksi säätöruuvi. Tällä rajoittimella säädetään tuntopyörän 21 nollasento. Tuntopyörä 21 painetaan jousen 37 avulla nollasentoonsa. Jousi 37 on kiinteän vastapidikkeen 38 ja ohjaimen 34 välissä esijännitettynä, jolloin esijännitystä voidaan säätää esimerkiksi säätöruuvien 39 avulla.

20

25

Kuviossa 4 on esitettynä kuvioden 2 ja 3 mukainen laite yhdensuuntaisena leikkauksena kuljetussuuntaan nähden kuvan 3 nuolen IV suunnassa. Kuvioista 4 käy ilmi, että ohjaimessa 34, johon tuntopyörä 21 on kiinnitetty akselin 33 välityksellä, on alempi poikkisuuntainen osa 34.1, kaksi ohjausosaa 34.2 ja 34.3 ja ylempi poikkisuuntainen osa 34.4. Ylempi poikkisuuntainen osa 34.4 koostuu

30

35 tässä suoritusmuodossa kolmesta erillisestä osasta 34.4',

34.4'' ja 34.4'''. Ylempi poikkisuuntainen osa 34.4 on rajoittimessa 36, heti kun tuntopyörä 21 on nolla-asennossa. Ylempi poikkisuuntainen osa 34.4 kannattaa lineaarisen induktiivisen tuntoelimen 40 mittatyönnintä 41, jonka elimen runko 42 mittauskäämeineen on kiinnitetty kiinteästi paikoilleen. Tuntoelimenä 40 käytetään yleisesti käytössä olevaa tuntoelintä, joka herkkyydeltään vastaa esimerkiksi painosivun paksuutta.

5
10
15
Tuntoelimen mittauspää on liitetty tulkintaelimeen (ei näy kuvioissa), joka säädettävän ajastimen avulla välittää tarvittavassa tahdissa mittausarvon. Mittausarvoa verrataan suomun paksuuden annettuun arvoon ja tuntopyörän säädetyistä nolla-asennosta riippuvaan asetusarvoon, ja jos kyseessä on poikkeama, välittyy signaali vastaavaan ohjausyksikköön.

20
Kuvioista 2, 3 ja 4 käy riittävällä tavalla ilmi, miten tässä käsitelty paksuudenmittauslaite kuljetusvirtaan tulee sijoittaa, jotta kuljetusvirran elementtien ja mittausjärjestelmän osien välillä voi tapahtua vuorovaikutusta.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuljetusvirrassa (S.1, S.2, S.3) kul-
jetettavien litteiden kappaleiden, erityisesti painotuot-
teiden, paksuuden mittaamiseksi referenssiosan (RT) ja
mittausosan (MT) välissä, joka mittausosa on kääntyvä mi-
tattavan paksuuden suunnassa, jolloin mittausosan kääntymä
rekisteröidään ja luetaan tahdistettuna, t u n n e t t u
siitä, että kuljetusvirran yksittäisten painotuotteiden
paksuuden mittaamiseksi referenssiosa (RT) tai mittausosa
(MT) vuorovaikutusosana tuodaan pääasiassa mitattavan pak-
suuden nähden poikittaissuuntaisen siirron avulla vuoro-
vaikutukseen mitattavan painotuotteen kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n-
n e t t u siitä, että kuljetusvirran kunkin yksittäisen
elementin paksuus mitataan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että mittauslaitteen vuorovaiku-
tusosa tarttuu mittaukseen varten suomumaisen kuljetusvirran
(S.1, S.2) mitattavan elementin ja muiden suomumaisen kul-
jetusvirran elementtien väliin.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että mittauslaitteen vuorovaiku-
tusosa tarttuu mittaukseen varten virran (S.3) mitattavan
elementin ja virran alustan väliin, jolloin elementit kul-
jetetaan yksittäin.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen mene-
telmä, t u n n e t t u siitä, että vuorovaikutusosa mit-
tausta varten siirtää ainakin osan mitattavasta elementis-
tä pääasiallisesti pystysuoraan kuljetussuuntaan nähden.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen mene-
telmä, t u n n e t t u siitä, että vuorovaikutusosa suo-
ritttaa pulssitetun liikkeen, ja että tämän liikkeen tahti
on synkronoitu mittaustulosten lukemisen tahdin kanssa ja

sovitettu kuljetusvirran tahdin ja yksittäisten elementtien välisen etäisyyden mukaan.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että referenssiosalla (RT) on ainakin yksi referenssipinta ja että referenssiosa liikkuu siten, että referenssipinta tai referenssipinnat liikkuu suljetussa radassa pääasiallisesti tasossa yhden-
10 suuntaisesti yleiseen kuljetussuuntaan nähden pääasiallisesti tasaisella nopeudella ja että kukin referenssipinta kulkee kierron aikana mittausasennon läpi.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että referenssiosalla on referenssipinta ja että se liikkuu siten, että referenssipinta liikkuu edestakaisin lineaarisella radalla, jolloin
15 liikkeen ääriasento on mittausasento.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mittausosan nolla-asento ja/tai referenssiosan mittausasento on säädettävissä.

20 10. Laite jonkin patenttivaatimuksen 1 - 9 mukaisen menetelmän suorittamiseksi, mitattavan paksuuden suunnassa ohjattavalla mittausosalla (MT), jolla on nolla-asento ja voimalähde, joka vie sen mainittuun nolla-asentoon, referenssiosa (RT), sensori mittausosan ohjauksen mittaamiseksi ja arviointiyksikkö, t u n n e t t u siitä, että mit-
25 tausosa (MT) tai referenssiosa (RT) on liikutettavasti sovitettu pääasiallisesti kohtisuoraan mitattavan paksuuden nähden.

30 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että referenssiosalla on ainakin yksi referenssipinta ja on liikutettavasti sovitettu pääasiallisesti kohtisuoraan mitattavan paksuuden nähden ja kyt-
35 ketty kuljetuselimeen siten, että referenssipinta tai referenssipinnat referenssiosaa liikuttaessa tarttuvat oikeaan aikaan suomumaiseen kuljetusvirtaan.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että referenssiosa (RT) on akselin (23)
ympäri pyörivä siipipyörä (22) yhdellä tai useammalla,
säännöllisin välein kehällään sijoitetulla siivellä
5 (22.1/2/3/4) ja että jokaisella siivellä on referenssipin-
ta (30.1, 30.3).

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että siipipyörä (22) on sovitettu suomu-
maisen kuljetusvirran sivulla.

10 14. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 13 mukainen
laite, t u n n e t t u siitä, että mittausosa on pyörivä
tuntopyörä (21), joka on sovitettu akseliin (33), että
akseli (33) on yhdistetty laakeroinneissa (35) kulkevaan
ohjaimeen (34), että rajoitin (36) on sovitettu siten,
15 että se rajoittaa ohjaimen liikettä suomumaista kuljetus-
virtaa kohti, että jousi (37) on sovitettu siten, että se
painaa ohjainta (37) rajoitinta (36) kohti ja että ohjai-
meen (34) on kiinnitetty tuntoelimen (40) mittaustyönnin
(41).

20 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että rajoitin (36) on säätöruuvi, joka
on sovitettu siten, että sen etäisyys suomumaisesta kulje-
tusvirrasta on säädettävissä.

25 16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että kiinteällä vastapidikkeellä
(38) jousessa (37) on säätöruuvi siten, että jousen (37)
esijännitys on säädettävissä säätöruuvin (39) avulla.

Patenkrav

1. Förfarande för tjockleksmätning av i ett transportflöde (S.1, S.2, S.3) transporterade plana föremål, i synnerhet tryckalster, mellan en referensdel (RT) och en mätadel (MT), som är manövrerbar i riktningen för den tjocklek som skall mätas, varvid mätdelens manövrering registreras och avläses pulsvis, k ä n n e t e c k n a t av att för mätning av tjockleken på enskilda tryckalster i transportflödet referensdelen (RT) eller mätdelen (MT) som interaktionsdel medelst en förflyttning huvudsakligen tvärs riktningen på den tjocklek som skall mätas bringas till interaktion med det tryckalster som skall mätas.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att tjockleken på varje enskilt element i transportflödet mäts.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att mätanordningens interaktionsdel för mätningen griper mellan det element i omlottflödet (S.1, S.2) som skall mätas och andra element i omlottflödet.

4. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att mätanordningens interaktionsdel griper tag mellan det element i flödet (S.3) som skall mätas och flödets underlag, varvid elementen transporteras ett och ett.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a t av att interaktionsdelen för mätningen flyttar åtminstone en del av det element som skall mätas huvudsakligen lodrätt relativt transportriktningen.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t av att interaktionsdelen utför en pulserande rörelse, och att takten på denna rörelse är synkroniserad med takten på mätvärdesavläsningen och an-

passad till transportflödets hastighet och de enskilda elementens avstånd i transportflödet.

5 7. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a t av att referensdelen (RT) uppvisar åtminstone en referensyta och att referensdelen rör sig så att referensytan eller referensytorna rör sig i en slutna bana huvudsakligen i ett plan parallellt med den allmänna transportriktningen med en huvudsakligen konstant hastighet och att var och en av referensytorna under ett 10 varv passerar mätläget.

15 8. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a t av att referensdelen uppvisar en referensyta och att den rör sig så att referensytan flyttar sig fram och tillbaka på en linjär bana, varvid rörelsens extremläge utgör mätläget.

9. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 8, k ä n n e t e c k n a t av att mätdelens nolläge och/eller referensdelens mätläge är justerbart.

20 10. Anordning för genomförandet av förfarandet enligt något av patentkraven 1 - 9 med en i riktningen för den tjocklek som skall mätas manövrerbar mätdel (MT) med ett nolläge och kraftorgan, som driver den till nämnda nolläge, en referensdel (RT), en sensor för mätning av mätdelens manövrering och en utvärderingsenhet, k ä n n e t e c k n a d 25 av att mätdelen (MT) eller referensdelen (RT) är flyttbart anordnad huvudsakligen vinkelrätt mot den tjocklek som skall mätas.

30 11. Anordning enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av att referensdelen uppvisar åtminstone en referensyta och är flyttbart anordnad huvudsakligen vinkelrätt mot riktningen på den tjocklek som skall mätas och förbunden med drivorna, så att referensytan eller referensytorna vid referensdelens förflyttning i rätt tid griper in i omlottflödet.

35

12. Anordning enligt patentkrav 11, k ä n n e -
t e c k n a d av att referensdelen (RT) utgör ett runt en
axel (23) vridbart vinghjul (22) med en eller flera, re-
gelbundet runt dess omkrets fördelade vingar (22.1/2/3/4)
5 och att varje vinge uppvisar en referensyta (30.1, 30.3).

13. Anordning enligt patentkrav 12, k ä n n e -
t e c k n a d av att vinghjulet (22) är anordnat vid si-
dan av omlottflödet.

14. Anordning enligt något av patentkraven 10 - 13,
10 k ä n n e t e c k n a d av att mätdelen är en vridbar
avkänningsvals (21) som är anordnad på en axel (33), att
axeln (33) är förbunden med en i lagringar (35) löpande
gejd (31), att ett anslag (36) är så anordnat att det be-
gränsar gejdens rörelse mot omlottflödet, att en fjäder
15 (37) är så anordnad att den trycker gejden (37) mot ansla-
get (36) och att en mätkolv (41) i en avståndsmätare (40)
är fäst vid gejden (34).

15. Anordning enligt patentkrav 14, k ä n n e -
t e c k n a d av att anslaget (36) är en ställskruv, som
20 är så anordnad att dess avstånd från omlottflödet är jus-
terbart.

16. Anordning enligt något av patentkraven 14 eller
15, k ä n n e t e c k n a d av att ett stationärt mothåll
(38) i fjädern (37) är försedd med en ställskruv så att
25 fjäderns (37) förspänning kan justeras med ställskruven
(39).

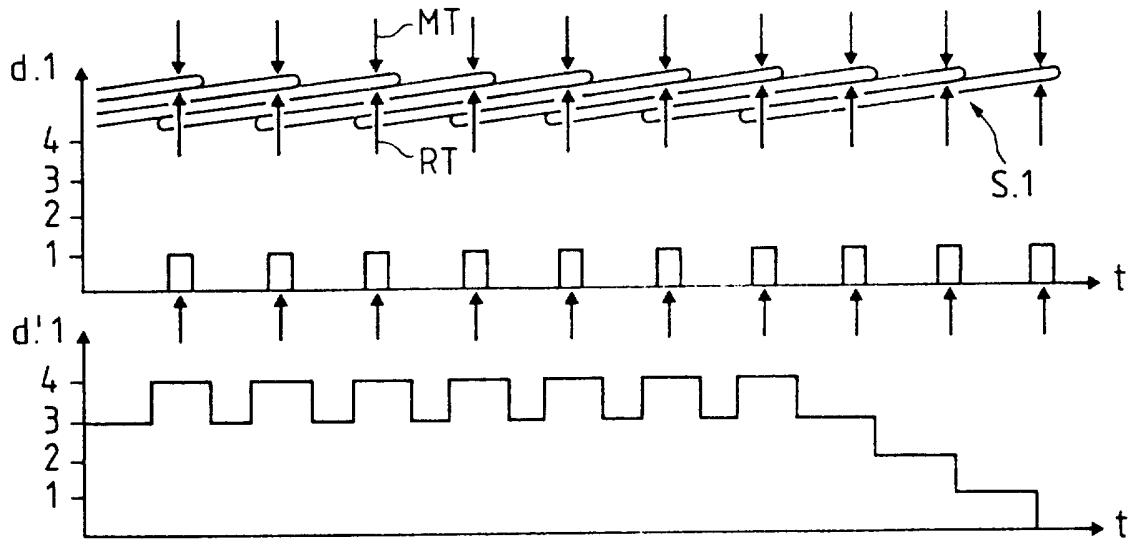


FIG. 1a

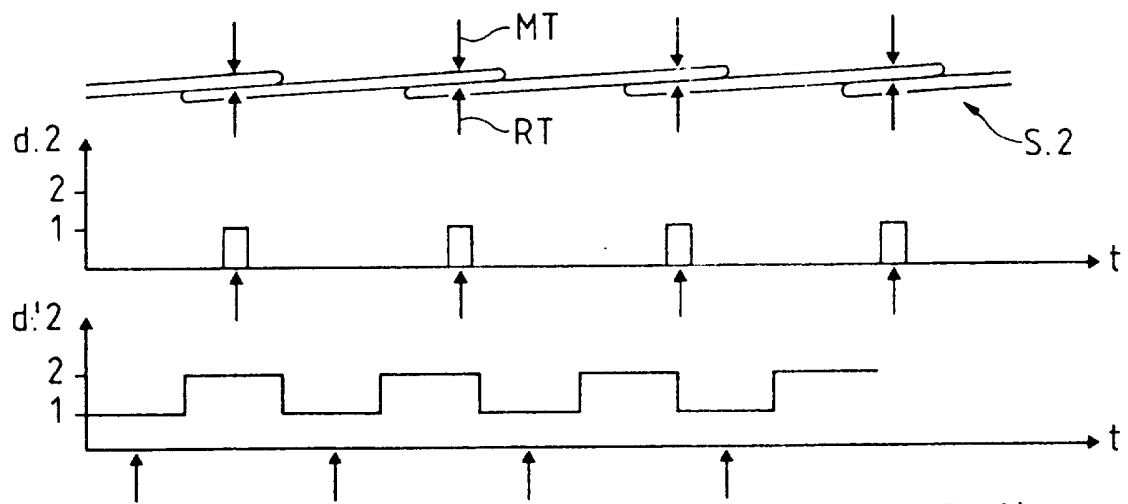


FIG. 1b

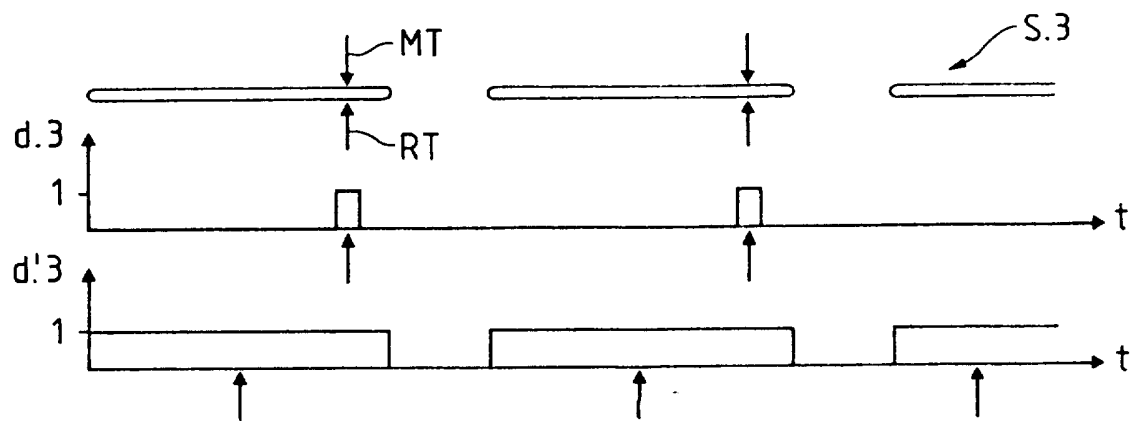


FIG. 1c

