



## Menetelmä ja laitteisto pölyävyyden mittaamiseksi

### Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä pölyävyyden mittaamiseksi, jossa menetelmässä irrotetaan mitattavasta tuotteesta pölyä, ja johdetaan mainitua pölyä pölyn määrää mittaavalle mittauslaitteelle, tuodaan mitattava tuote keräyskammion tuntumaan, joka keräyskammio käsittää aukon, irrotetaan mitattavasta tuotteesta pölyä saattamalla se värähtelytilaan kohdistamalla siihen akustisella värähtelijällä tuotettuja kaasumaisen väliaineen paineaaltoja, johdetaan pölyä mainitun aukon kautta keräyskammioon ja edelleen mittauslaitteelle.

Edelleen keksinnön kohteena on laitteisto pölyävyyden mittaamiseksi, joka laitteisto käsittää välineet pölyn irrottamiseksi mitattavasta tuotteesta, jotka välineet pölyn irrottamiseksi mitattavasta tuotteesta käsittää akustisen värähtelijän, joka on sovitettu tuottamaan aaltoliikettä kaasumaiseen väliaineeseen, keräyskammion, joka on järjestetty vastaanottamaan mitattavasta tuotteesta irrotettua pölyä, joka keräyskammio käsittää aukon järjestettynä vastapäätä akustista värähtelijää, ja että pölyn määrää mittaavan mittauslaitteen, joka on kytketty keräyskammioon, jonka keräyskammion aukon ja akustisen värähtelijän väliin on järjestetty tila mitattavan tuotteen vastaanottamiseksi.

Paperin, kartongin, muun vastaavan kuitupohjaisen materiaalin ja eräiden muiden materiaalien valmistuksessa ja käsittelyssä esiintyy pölyämistä. Pölyä irtoaa valmistettavasta tai käsiteltävästä materiaalista. Esimerkiksi paperista irtoava pöly voi sisältää orgaanisia kuituja, paperin päällystettä ja täyteainetta. Pöly saattaa aiheuttaa ongelmia keräytyessään esimerkiksi painokoneen pinnoille.

Edellä mainittua pölyä mitataan tunnetusti menetelmillä ja laitteilla, joissa mitattava tuote sovitetaan suljettavaan näytelaatikkoon, jossa tuotteeseen kohdistetaan eri keinoja pölyn irrottamiseksi. Esimerkiksi suomalaisessa patentissa FI 110 213 B käytetään paineilmapuhallusta, kun taas japanilaisessa julkaisussa JP 60 058 527 tuote kiinnitetään vivun päähän, joka vipua sitten täristetään. Mainituilla menetelmillä ja laitteilla on se ongelma, että niiden käyttö on monimutkaista ja hidasta. Eräs toinen tunnettuihin ratkaisuihin liittyvä ongelma on se, että niillä ei voida suorittaa mittauksia reaaliaikaisesti tuotteen valmistuksen tai muun käsittelyn aikana.

### **Keksinnön lyhyt selostus**

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu menetelmä ja laitteisto pölyävyyden mittaamiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että ympäröidään keräyskammion aukon reunojen ja mitattavan tuotteen väli dynaamisella eristeellä, joka muodostetaan johtamalla kyseiseen väliin kaasua virtauksella, joka on suurempi kuin mittausslaitteelle menevän kaasun virtaus.

Keksinnön mukaiselle laitteelle on tunnusomaista se, että laitteisto käsittää korvauskanavan korvauskaasun johtamiseksi keräyskammioon korvaamaan mittausslaitteelle johdettua kaasumäärää, joka korvauskanava käsittää keräyskammion aukon reunoille tai niiden läheisyyteen johtavan puhallusraon, joka on järjestetty johtamaan kaasua keräyskammion aukon reunojen ja mitattavan tuotteen väliin virtauksella, joka on suurempi kuin mittausslaitteelle menevän kaasun virtaus.

Keksinnön ajatus on, että mitattavaa tuotetta ei viedä keräyskammion sisään vaan että keräyskammio käsittää aukon, jonka tuntumaan tuote vietään, ja että tuote saatetaan värähtelemään kohdistamalla siihen akustisella värähtelijällä tuotettuja paineaaltoja.

Keksinnön etuna on, että pölyävyydsmittaus saadaan tehtyä nopeasti ja tarvittaessa on-line liikkuvasta tuotteesta.

Keksinnön erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ympäröidään keräyskammion aukon reunojen ja mitattavan tuotteen väli dynaamisella eristeellä, joka muodostetaan johtamalla ko. väliin kaasua paineella, joka on suurempi kuin keräyskammion ympäristön kaasunpaine. Etuna on se, että ympäristössä oleva pöly ei pääse vaikuttamaan mittaustuloksiin.

### **Kuvioiden lyhyt selostus**

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista laitteistoa sivustapäin,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaista laitteistoa sivustapäin, ja

kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisen laitteiston yksityiskohtaa sivustapäin.

Kuvioissa keksinnön eräitä suoritusmuotoja on esitetty selvyyden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

5 Kuviossa 1 on esitetty kaavamaisesti eräs keksinnön mukainen laitteisto sivustapäin. Laitteisto 1 käsittää keräyskammion 2, joka on järjestetty vastaanottamaan mitattavasta tuotteesta 3 irrotettua pölyä.

Keräyskammio 2 on valmistettu esimerkiksi metallista tai muovista, edullisesti puolijohtavasta muovista, kuten ESD (Electrostatic Discharge) –sovelluksissa käytetystä muovista. Sähköä johtava tai puolijohtava 10 aine vähentää hiukkasten sähköistä tarttumista keräyskammion 2 seinämiin. Keräyskammion 2 alaosaan on muodostettu aukko 6. Aukko 6 on tässä tapauksessa koko kammion sivun kokoinen, mutta sen koko voi toki olla toinenkin.

Tuote 3 on sovitettu aukon 6 läheisyyteen, tässä tapauksessa pienen etäisyyden päähän aukosta 6. Tuote 3 voi olla esimerkiksi paperia tai kartonkia tai muuta vastaavaa suhteellisen ohutta tuotetta. 15

Keräyskammio 2 on kytketty virtauskanavan 8 kautta pölyn määrää mittaavaan mittauslaitteeseen 4. Mittauslaite 4 on sinänsä tunnettu ns. pienenhiukkasmittalaite, jonka rakennetta tai toimintaa ei tästä syystä selitetä tässä selityksessä sen tarkemmin. Huomautettakoon, että mittauslaite 4 voi myös 20 olla sovitettu suoraan keräyskammioon 2.

Mittauslaitteen 4 mittaukselliset syötetään monitorointilaitteeseen 9, jonka avulla mittauksellisia voidaan seurata ja käsitellä.

Laitteisto 1 käsittää akustisen värähtelijän 5, joka on sovitettu tuottamaan aaltoliikettä, joka puolestaan synnyttää pölyä irrottavaa värähtelyä mitattavaan tuotteeseen 3. Aaltoliikkeen väliaineena on kaasumainen väliaine, joka on tässä tapauksessa ilmaa. Väliaineena voi toki toimia jokin muu kaasumainen aine, esimerkiksi typpikaasu, kuivailma tms. suojakaasuna käytettävä kaasu. 25

Akustinen värähtelijä 5 on tyypillisesti elektromekaaninen kaiutinelementti, joka muuttaa sähköistä signaalia ääneksi. Sähköinen signaali muodostetaan mikroprosessoriohjatussa signaaligeneraattorissa 10, ja se vahvistetaan vahvistimessa 11. Akustisen värähtelijän taajuusalue on tyypillisesti 20 – 20 000 Hz. 30

Kaiutinelementti, signaaligeneraattori ja vahvistin ovat sinänsä tunnettuja laitteita ja komponentteja, joten niitä ei käsitellä tässä sen tarkemmin. 35

Akustinen värähtely voidaan tuottaa myös muilla menetelmillä ja järjestelyillä. Huomautettakoon vielä, että laitteistossa 1 voi olla useampia kuin yksi akustinen värähtelijä 5.

5 Signaaligeneraattori 10 käsittää edullisesti välineet aaltoliikkeen ominaisuuksien, kuten taajuuden tai amplitudin optimoimiseksi esimerkiksi mitattavana olevan tuotteen ominaisuuksien mukaan. Edelleen on selvää, että aaltoliikkeen energia on edullisesti säädettävissä.

10 Akustinen värähtelijä 5 on sovitettu tuotteen 3 tukena toimivaan tasoon 12 niin, että se on vastapäätä keräyskammion aukkoa 6. Täsmällisemmin ilmaistuna akustinen värähtelijä on esillä olevassa sovellutusmuodossa sovitettu tason 12 lävistävän aukon 20 kohdalle. Keräyskammion aukon 6 ja akustisen värähtelijän välissä on tila 7 mitattavaa tuotetta 3 varten. Mitattava tuote 3 sovitetaan kyseiseen tilaan 7 tasolle 12 niin, että akustisen värähtelijän 5 tuottamat paineaallot törmäävät tuotteeseen 3. Kuviossa 1 esitettyssä suoritusmuodossa paineaallot kohtaavat tuotteen 3 pinnan keskimäärin kohtisuoraan, toisin sanoen akustinen värähtelijä 5 on suunnattu kohtisuoraan tuotteen 3 pinnan suhteen, mutta se voidaan toki sovittaa johonkin toiseen kulmaan tuotteen 3 suhteen.

20 Kuviossa 1 esitetty laitteisto 1 mittaa rainamaisen tuotteen pölyävyyttä. Laitteistoon on sovitettu siirtovälineet tuotteen 3 kuljettamiseksi keräyskammion 2 suhteen keräyskammion aukon 6 ja akustisen värähtelijän 5 välissä. Mainittuihin siirtovälineisiin kuuluu telat 13, joiden väliin tuote 3 on sovitettu ja jotka telat 13 on kytketty voimalaitteeseen, joka pyörittää teloja 13 ja kuljettaa tuotetta laitteistoon 1 ja siitä pois. Tuotteen 3 liikettä laitteiston 1 läpi ei ole tarvis pysäyttää mittauksen ajaksi vaan laitteisto 1 mittaa keräyskammion suhteen liikkuvaa tuotetta 3 on-line.

30 On luonnollisesti mahdollista pysäyttää tuote mittauksen ajaksi mikäli näin on syytä menetellä. Tällöin telojen liike 13 pysäytetään tai vaihtoehtoisesti ainakin voimalaitteeseen kytketyt telat 13 irrotetaan tuotteesta 3 mittauksen ajaksi.

Siirtovälineet eivät ole välttämättömiä laitteiston 1 osia. Laitteisto voidaan toteuttaa ilman siirtovälineitä, ja mikäli halutaan mitata liikkeessä olevaa tuotetta 3, voidaan hyödyntää tuotteen tuotantovälineisiin tai käsittelyvälineisiin kuuluvia siirtovälineitä.

35 Keräyskammion 2 yhteyteen on sovitettu korvauskanava 14, jonka kautta johdetaan korvausilmaa keräyskammioon 2 sen ilmamäärän korvaami-

seksi, jota imetään pois keräyskammioon 2 ja johdetaan pölyn määrää mittaavalle mittauslaitteelle 4. Korvausilma on puhdasilmaa, jota tuotetaan puhdasilmalaitteessa 15.

Korvausilma puhalletaan ulos korvauskanavasta 14 yhden tai useamman puhallusraon 16 kautta. Korvauskanava 14 muodostaa tässä tapauksessa eräänlaisen kotelon keräyskammion 2 ympärille niin, että korvauskanavan puhallusrako 16 ympäröi olennaisesti joka sivulta keräyskammion aukkoa 6. Osa puhallusraon 16 kautta puhallettavasta ilmasta virtaa sen ja tuotteen 3 välistä ympäristöön. Puhallettavan ilman virtauksen tulee olla suurempi kuin virtauskanavaan 8 ja mittauslaitteelle 4 menevä virtaus. Kyseinen poisvirtaus muodostaa näin dynaamisen eristeen, joka estää ympäristössä olevan pölyn pääsyn keräyskammioon 2 ja mittauslaitteelle 4. Puhallusraon 16 ja tuotteen 3 välinen rako on pienempi kuin keräyskammion aukon 6 ja tuotteen 3 välinen rako, mikä seikka omalta osaltaan vähentää riskiä ympäristössä olevan pölyn pääsystä keräyskammioon 2.

Mittaus tapahtuu pääpiirteissään niin, että mitattavan tuotteen 3 ollessa tasolla 12 siihen kohdistetaan akustisen värähtelijän 5 tuottamia paineaaltoja. Paineaallot synnyttää mitattavaan tuotteeseen 3 värähtelyjä, jotka irrottavat tuotteesta 3 pölyä. Värähtelevä tuotteen 3 osa on esitetty kuviossa aaltomaisena. Paineaaltojen aaltomuoto voi olla toisenlainenkin, se voi muun muassa vaihdella mittauksen aikana tai se voi olla superpositio useasta aaltomuodosta.

Mitattavasta tuotteesta 3 irronnutta pölyä imeytyy keräyskammion 2 kautta mittauslaitteelle 4, joka mittaa pölyn määrän. Mittauslaitteelle 4 tuleva pöly 18 on olennaisesti kokonaan tai jopa täysin kokonaan peräisin tuotteesta 3, koska korvauskanavan puhdasilmapuhallus estää ympäristössä olevan pölyn 19 pääsyn keräyskammioon 2 ja mittauslaitteelle 4. Tämän ansiosta mittauksen tulos ei ole ainakaan olennaisesti riippuvainen ympäristön pölyisyystasosta.

Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti eräs toinen keksinnön mukainen laitteisto sivustapäin. Kuvion 2 laitteisto 1 eroaa kuviossa 1 esitetystä siinä suhteessa, että laitteisto 1 käsittää nyt kiinnitysvälineet 17, joilla mitattava tuote 3 kiinnitetään irrotettavasti laitteeseen 1 mittauksen ajaksi. Kiinnitysvälineet 17 pitävät tuotteen 3 paikoillaan keräyskammion aukon 6 ja akustisen värähtelijän 5 välissä. Kiinnitysvälineet 17 voivat olla sinänsä tunnettuja puristimia tms. välineitä, joilla tuote 3 on edullisesti nopeasti kiinnitettävissä ja taas irrotettavissa.

Eräissä laitteiston suoritusmuodoissa keräyskammio 2 voidaan siirtää pois tason 12 päältä tai taso 12 voidaan siirtää pois keräyskammion 2 alta niin, että tuote 3 on helppo kiinnittää laitteeseen 1.

Kuviossa 2 esitetty laitteisto 1 on erityisen sovelias arkkimaisten  
5 tuotteiden pölyävyyden mittaamisessa.

Keksinnön mukainen laitteisto 1 voidaan sovittaa rainamaisen tuotteen valmistuslaitteeseen, jossa se mittaa keräyskammion 2 suhteen liikkuvaa tuotetta 3 reaaliaikaisesti. Valmistuslaite voi olla esimerkiksi paperia tai kartonkia valmistava paperi- tai kartonkikone.

10 Laitteisto voidaan sovittaa myös rainamaisen tuotteen käsittelylaitteistoon reaaliaikaista mittausta varten. Tällainen käsittelylaitteisto voi olla esimerkiksi painatuslinja tai rainamuotoisen tuotteen analysaattorilaite.

Kuviossa 3 on esitetty kaavamaisesti eräs keksinnön mukaisen laitteiston yksityiskohta sivustapäin ja auki leikattuna. Nähdään, että keräyskammion aukko 6 on korkeammalla kuin puhallusrako 16. Keräyskammion 2 alareunaan, aukon 6 ympärille on muodostettu olennaisesti ulkoneva kaulus 21, joka ohjaa korvauskanavasta 14 tulevaa ilmavirtausta ja lisää sen virtausnopeutta. Ilmaa virtaa keräyskammion 2 suhteen niin sisäänpäin S kuin ulospäinkin U. Sisäänpäin S virtaava ilma korvaa mittauskammiosta mittauslaitteen 4  
15 suuntaan virtaavaa ilmaa. Ulospäin U virtaava ilma muodostaa dynaamisen eristeen 23, joka estää ympäristön ilmaa sekoittumasta mittauslaitteelle 4 johdettavaan ilmavirtaan.

Korvauskanavan 14 ulkovaippaan, puhallusraon 16 ympärille, on muodostettu toinen ulkoneva kaulus 22, joka ohjaa ulospäin U virtaavaa ilmaa.

25 Huomautettakoon, että keksinnön mukainen laitteisto voidaan luonnollisesti toteuttaa toisinkin: esimerkiksi ensimmäinen ja/tai toinen kaulus 21, 22 voidaan jättää pois. Korvauskanavan 14 ei välttämättä tarvitse olla yhtenäinen keräyskammiota 2 kiertävä rakenne, vaan se voi olla putki tai letku tai muu kanava, joka on kytketty keräyskammioon 2 esimerkiksi suoraan keräyskammion 2 seinämän läpi. Yhden puhallusraon 16 sijaan voidaan käyttää useita puhallusrakoja 16, jotka on esimerkiksi järjestetty sopivin välimatkoin tai aivan  
30 vieri viereen keräyskammion aukon 6 ympärille.

Joissain tapauksissa tässä hakemuksessa esitetyjä piirteitä voidaan käyttää sellaisenaan, muista piirteistä huolimatta. Toisaalta tässä hakemuksessa esitetyjä piirteitä voidaan tarvittaessa yhdistellä erilaisten kombi-  
35 naatioiden muodostamiseksi.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.



**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä pölyävyyden mittaamiseksi, jossa menetelmässä irrotetaan mitattavasta tuotteesta (3) pölyä, ja johdetaan mainittua pölyä pölyn määrää mittaavalle mittauslaitteelle
- 5 (4),  
tuodaan mitattava tuote (3) keräyskammion (2) tuntumaan, joka keräyskammio käsittää aukon (6),  
irrotetaan mitattavasta tuotteesta (3) pölyä saattamalla se värähtelytilaan kohdistamalla siihen akustisella värähtelijällä (5) tuotettuja kaasumaisen
- 10 väliaineen paineaaltoja,  
johdetaan pölyä mainitun aukon (6) kautta keräyskammioon (2) ja edelleen mittauslaitteelle (4), t u n n e t t u siitä, että ympäröidään keräyskammion aukon (6) reunojen ja mitattavan tuotteen (3) väli dynaamisella eristeellä, joka muodostetaan johtamalla kyseiseen väliin kaasua virtauksella, joka on
- 15 suurempi kuin mittauslaitteelle (4) menevän kaasun virtaus.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasumainen väliaine on ilmaa.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan rainamaista mitattavaa tuotetta (3), joka on liikkeessä keräyskammion (2) suhteen.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan reaaliaikaisesti keräyskammion (2) suhteen liikkuvaa mitattavaa tuotetta (3).
- 25 5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan keräyskammion (2) suhteen liikkumatonta mitattavaa tuotetta (3).
- 30 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan arkkimaista mitattavaa tuotetta (3).

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kohdistetaan paineaallot olennaisesti kohtisuoraan vasten mitattavan tuotteen (3) pintaa.

5 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että akustinen värähtelijä (5) on kaiutin.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään akustista värähtelijää (5) tuottamaan paineaaltoja, joiden taajuus on taajuusalueella 20 – 20 000 Hz.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että imetään pölyä keräyskammioista (2) mittauslaitteelle (4).

15 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan korvauskaasua keräyskammioon (2) korvaamaan mittauslaitteelle (4) johdettua kaasua.

20 12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan paperin tai muun kuitupohjaisen tuotteen pölyämistä.

25 13. Laitteisto pölyävyyden mittaamiseksi, joka laitteisto (1) käsittää välineet pölyn irrottamiseksi mitattavasta tuotteesta (3), jotka välineet pölyn irrottamiseksi mitattavasta tuotteesta (3) käsittää akustisen värähtelijän (5), joka on sovitettu tuottamaan aaltoliikettä kaasumaiseen väliaineeseen,

30 keräyskammion (2), joka on järjestetty vastaanottamaan mitattavasta tuotteesta (3) irrotettua pölyä, joka keräyskammio (2) käsittää aukon (6) järjestettynä vastapäätä akustista värähtelijää (5), ja että

pölyn määrää mittaavan mittauslaitteen (4), joka on kytketty keräyskammioon (2),

35 jonka keräyskammion aukon (6) ja akustisen värähtelijän (5) väliin on järjestetty tila (7) mitattavan tuotteen (3) vastaanottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteisto käsittää korvauskanavan (14) korvauskaasun johtamiseksi keräyskammioon (2) korvaamaan mittauslaitteelle (4) johdettua kaasumäärää,

joka korvauskanava (14) käsittää keräyskammion aukon (6) reunoille tai niiden läheisyyteen johtavan puhallusraon (16), joka on järjestetty johtamaan kaasua keräyskammion aukon (6) reunojen ja mitattavan tuotteen (3) väliin virtauksella, joka on suurempi kuin mittauslaitteelle (4) menevän kaasun virtaus.

5

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että akustinen värähtelijä (5) on kaiutin ja että kaasumainen väliaine on ilmaa.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että akustisen värähtelijän (5) tuottama taajuus on taajuusalueella 20 – 20 000 Hz.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 15 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että välineet pölyn irrottamiseksi mitattavasta tuotteesta (3) käsittää mikroprosessoriohjatun signaaligeneraattorin (10).

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että signaaligeneraattori (10) käsittää välineet aaltoliikkeen ominaisuuksien, kuten taajuuden, aaltomuodon tai amplitudin vaihtamiseksi.

20

18. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 17 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että akustinen värähtelijä (5) on suunnattu niin, että se on koh-tisuorassa mitattavan tuotteen (3) pinnan suhteen.

19. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 13 – 18 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että puhallusrako (16) sijoittuu lähemmäs mitattavaa tuotetta (3) kuin keräyskammion aukko (6).

20. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 19 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että se käsittää siirtovälineet mitattavan tuotteen (3) kuljettamiseksi keräyskammion (2) suhteen keräyskammion aukon (6) ja akustisen värähtelijän välissä (5).

21. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 19 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että se käsittää kiinnitysvälineet tuotteen pitämiseksi paikoillaan keräyskammion aukon (6) ja akustisen värähtelijän (5) välissä.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 19 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että se on sovitettu rainamaisen tuotteen valmistuslaitteeseen ja järjestetty mittaamaan keräyskammion (2) suhteen liikkuvaa mitattavaa tuotetta (3) reaaliaikaisesti.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että mainittu valmistuslaite on paperia tai kartonkia valmistava paperi- tai kartonkikone.

10

24. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 19 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että se on sovitettu rainamaisen tuotteen käsittelylaitteeseen ja järjestetty mittaamaan keräyskammion (2) suhteen liikkuvaa mitattavaa tuotetta (3) reaaliaikaisesti.

15

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että mainittu käsittelylaitteisto on painokone.

26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että mainittu käsittelylaitteisto on analysaattorilaite.

20

## Patentkrav

1. Förfarande för mätning av damning, i vilket förfarande damm lösgörs från en produkt (3) som ska mätas, och nämnda damm leds till en mätanordning (4) som mäter mängden
- 5 damm,
- produkten (3) som ska mätas hämtas i närheten av en uppsamlingskammare (2), vilken uppsamlingskammare omfattar en öppning (6), från produkten (3) som ska mätas lösgörs damm genom att man bringar den i vibrationsläge genom att rikta därpå ett gasformigt mediums
- 10 tryckvågor som alstrats med en akustisk oscillator (5),
- damm leds via nämnda öppning (6) till uppsamlingskammaren (2) och vidare till mätanordningen (4), k ä n n e t e c k n a t av att mellanrummet mellan uppsamlingskammarens öppnings (6) kanter och produkten (3) som ska mätas omges med en dynamisk isolering, som bildas genom att leda gas
- 15 till mellanrummet i fråga med en strömning, som är större än gasströmningen som går till mätanordningen (4).
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att det gasformiga mediet är luft.
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att
- 20 den banformiga produkten (3) som ska mätas mäts, vilken produkt är i rörelse i förhållande till uppsamlingskammaren (2).
4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att den i förhållande till uppsamlingskammaren (2) rörliga produkten (3) som ska mätas mäts i realtid.
- 25 5. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att den i förhållande till uppsamlingskammaren (2) orörliga produkten (3) som ska mätas mäts.
6. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a t av att den arkformiga produkten (3) som ska mätas mäts.
- 30 7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att tryckvågorna riktas väsentligen vinkelrätt mot ytan av produkten (3) som ska mätas.
8. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att den akustiska oscillatoren (5) är en högtalare.
- 35 9. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att den akustiska oscillatoren (5) används för att alstra tryck-

vågor, vilkas frekvens är inom frekvensområdet 20-20 000 Hz.

10. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n -  
n e t e c k n a t av att damm sugts från uppsamlingskammaren (2) till mätan-  
ordningen (4).

5 11. Förfarande enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att er-  
sättningsgas leds till uppsamlingskammaren (2) för att ersätta gasen som letts  
till mätanordningen (4).

10 12. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n -  
n e t e c k n a t av att pappers eller en annan fiberbaserad produkts damning  
mäts.

13. Anordning för mätning av damning, vilken anordning (1) omfattar  
medel för att lösgöra damm från en produkt (3) som ska mätas, vilka  
medel för lösgörande av damm från produkten (3) som ska mätas omfattar en  
akustisk oscillator (5), som är anordnad att alstra en vågrörelse i ett gasformigt  
15 medium,

en uppsamlingskammare (2), som är anordnad att ta emot damm  
som lösgjorts från produkten (3) som ska mätas, vilken uppsamlingskammare  
(2) omfattar en öppning (6) anordnad mittemot den akustiska oscillatoren (5),  
och att

20 en mätanordning (4) som mäter mängden damm, vilken mätanord-  
ning är kopplad till uppsamlingskammaren (2),

varvid i mellanrummet mellan uppsamlingskammarens öppning (6)  
och den akustiska oscillatoren (5) är anordnat ett utrymme (7) för mottagning av  
produkten (3) som ska mätas, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen omfat-  
tar en ersättningskanal (14) för att leda ersättningsgas till uppsamlingskammar-  
25 ren (2) för att ersätta gasmängden som letts till mätanordningen (4), vilken er-  
sättningskanal (14) omfattar en blåsningsspalt (16) som leder till kanterna av  
uppsamlingskammarens öppning (6) eller i närheten av dem, vilken blåsningss-  
palt är anordnad att leda gas mellan kanterna av uppsamlingskammarens  
30 öppning (6) och produkten (3) som ska mätas med en strömning, som är större  
än gasströmningen som går till mätanordningen (4).

14. Anordning enligt patentkrav 13, k ä n n e t e c k n a d av att den  
akustiska oscillatoren (5) är en högtalare och att det gasformiga mediet är luft.

35 15. Anordning enligt patentkrav 13 eller 14, k ä n n e t e c k n a d av  
att frekvensen som den akustiska oscillatoren (5) alstrar är inom frekvensområ-  
det 20-20 000 Hz.

16. Anordning enligt något av patentkraven 13-15, k ä n n e t e c k -  
n a d av att medlen för lösgörande av damm från produkten (3) som ska mä-  
tas omfattar en mikroprocessorstyrd signalgenerator (10).

17. Anordning enligt patentkrav 16, k ä n n e t e c k n a d av att sig-  
5 nalgeneratoren (10) omfattar medel för att växla vågrörelsens egenskaper, så-  
som frekvens, vågform eller amplitud.

18. Anordning enligt något av patentkraven 13-17, k ä n n e t e c k -  
n a d av att den akustiska oscillatoren (5) är riktad så att den är vinkelrät i för-  
hållande till ytan av produkten (3) som ska mätas.

19. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 13-18,  
10 k ä n n e t e c k n a d av att blåsningsspalten (16) placerar sig närmare pro-  
dukten (3) som ska mätas än uppsamlingskammarens öppning (6).

20. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 13-19,  
15 k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar överföringsmedel för att transportera  
produkten (3) som ska mätas i förhållande till uppsamlingskammaren (2) i mel-  
lanrummet (5) mellan uppsamlingskammarens öppning (6) och den akustiska  
oscillatoren.

21. Anordning enligt något av patentkraven 13-19, k ä n n e t e c k -  
n a d av att den omfattar fästmedel för att hålla produkten på plats mellan  
20 uppsamlingskammarens öppning (6) och den akustiska oscillatoren (5).

22. Anordning enligt något av patentkraven 13-19, k ä n n e t e c k -  
n a d av att den är anordnad i en banformig produkt tillverkningsanordning  
och anordnad att mäta den i förhållande till uppsamlingskammaren (2) rörliga  
produkten (3) som ska mätas i realtid.

23. Anordning enligt patentkrav 22, k ä n n e t e c k n a d av att  
25 nämnda tillverkningsanordning är en pappers- eller kartongmaskin som tillver-  
kar papper eller kartong.

24. Anordning enligt något av patentkraven 13-19, k ä n n e t e c k -  
n a d av att den är anordnad i den banformiga produktens behandlingsanord-  
30 ning och anordnad att mäta den i förhållande till uppsamlingskammaren (2)  
rörliga produkten (3) som ska mätas i realtid.

25. Anordning enligt patentkrav 24, k ä n n e t e c k n a d av att  
nämnda behandlingsanordning är en tryckmaskin.

26. Anordning enligt patentkrav 24, k ä n n e t e c k n a d av att  
35 nämnda behandlingsanordning är en analysatoranordning.

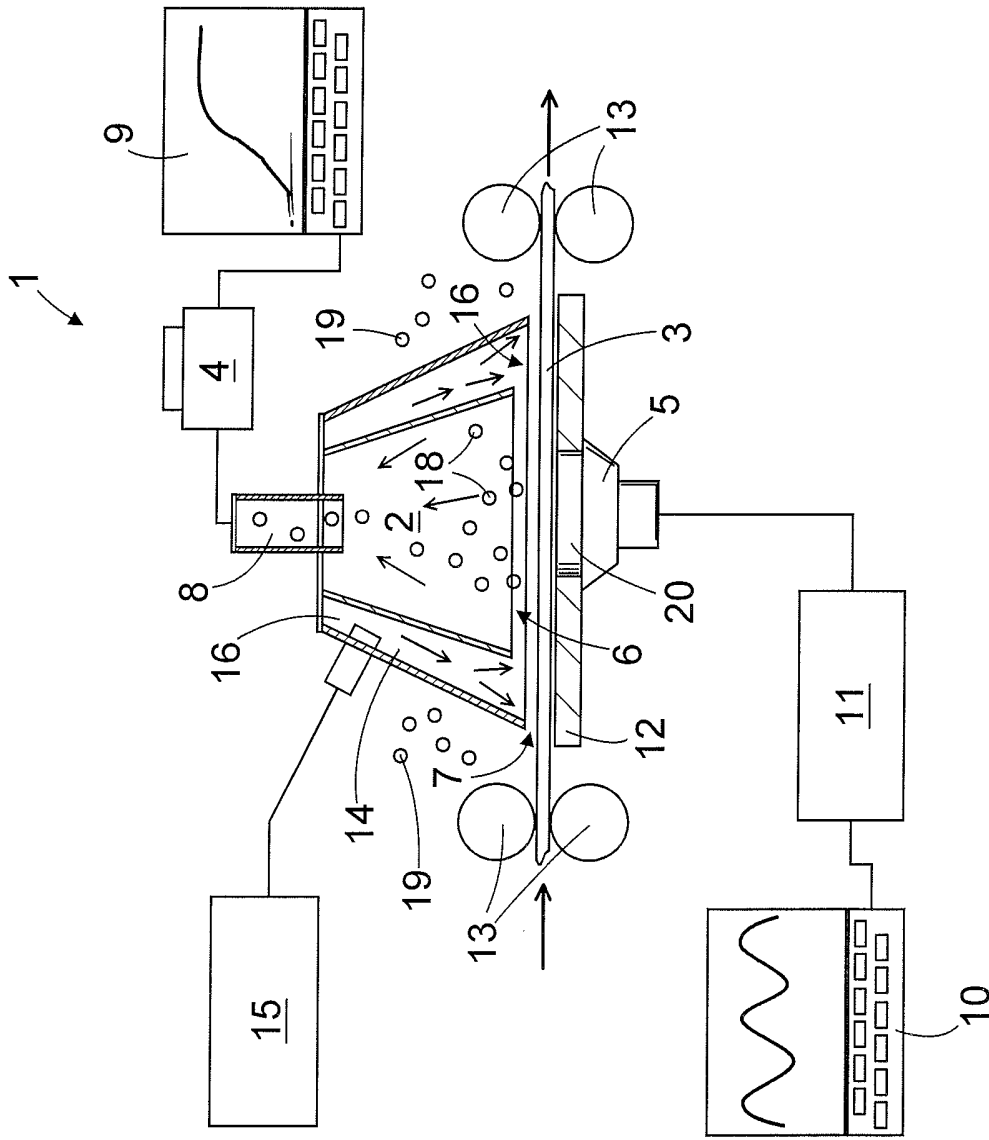


Fig. 1



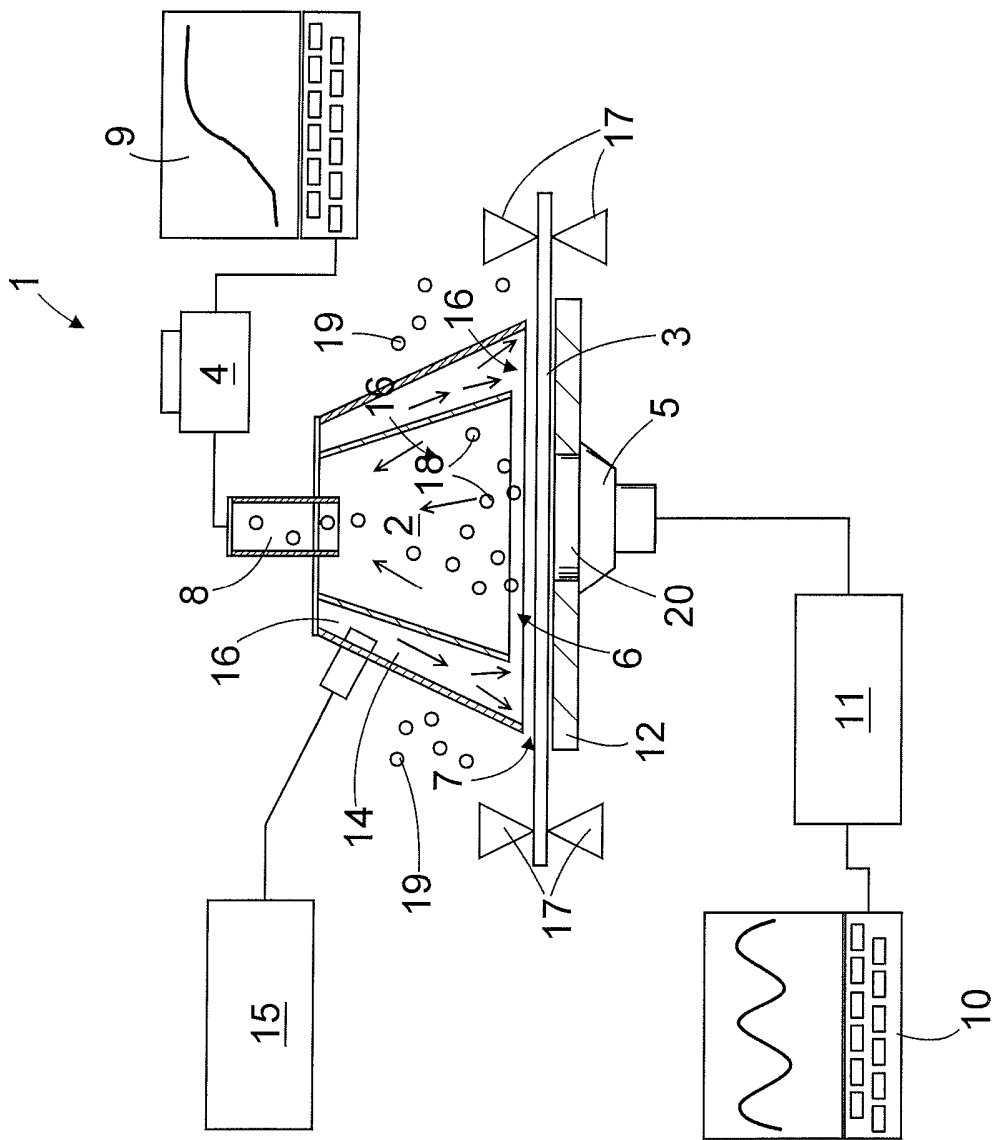


Fig. 2

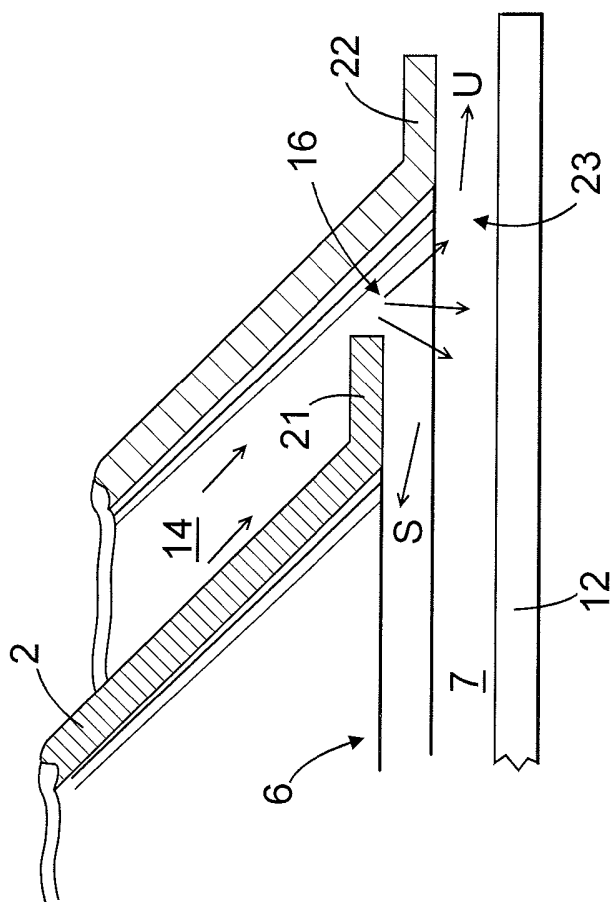


Fig. 3