

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 20115510 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS  
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG  
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE  
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 20115510

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
**B07B 1/46 (2006.01)**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.05.2011

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.05.2011

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 25.11.2012

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 14.06.2019

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 • METSO MINERALS, INC.,** Töölönlahdenkatu 2, 00100 HELSINKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 • KINNUNEN, Petri,** TAMPERE, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Espatent Oy,** Kaivokatu 10 D, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**SEULAMODUULI, PROSESSOINTILAITE JA PROSESSOINTILAITOS MINERAALIMATERIAALIA VARTEN  
SIKTMODUL, PROCESSANORDNING OCH PROCESSVERK FÖR MINERALMATERIAL**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Seulamoduuli (10) mineraalimateriaalia varten käsittää tukirakenteita kuten poikkipalkkeja (4) tai pitkittäispalkkeja (501, 505) seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin prosessointilaitteen (100) runkoon (5) ja ylemmän seulantavälineen (11) kiinnittämiseksi tukirakenteiden yläpuolelle, ja alapitkittäistukia (15), jotka on kiinnitetty tukirakenteiden (4, 501, 505) alapuolelle alemman seulantavälineen (12) tukemiseksi alapitkittäistukien alapuolelle. Prosessointilaite (100) ja prosessointilaitos (400).

Siktmодуль (10) för mineralmaterial omfattar stödkonstruktioner, såsom tvärbalkar (4) eller längsgående balkar (501, 505), för att fästa siktmодуль vid ramen (5) av en mineralmaterialprocessanordning (100) och för att fästa ett övre siktningsredskap (11) ovanför stödkonstruktionerna, och nedre längsgående stöd (15) som är fästa nedanför stödkonstruktionerna (4, 501, 505) för att stöda ett nedre siktningsredskap (12) under de nedre längsgående stöden. En processanordning (100) och ett processverk (400).

## SEULAMODUULI, PROSESSOINTILAITE JA PROSESSOINTILAITOS MINERAALIMATERIAALIA VARTEN

### KEKSINNÖN ALA

5

Keksintö liittyy seulamoduuliin, prosessointilaitteeseen ja prosessointilaitokseen, jotka soveltuvat mineraalimateriaalin seulontaan. Erityisesti, mutta ei pelkästään, keksintö liittyy monikerroksiseen seulaan, jossa rei'illä tai aukoilla varustettuja seulavälineitä kuten seulaelementtejä, -verkkoja tai perforoituja seulalevyjä on järjestetty päällekkäin.

10

### KEKSINNÖN TAUSTA

Tunnetussa seulassa kukin seulataso kiinnitetään tason poikkipalkkien yläpuolelle.

15

Seulan runkoon, kuten seulakoriin, päädyistään kiinnitetyt poikkipalkit on järjestetty seulottavan materiaalin kulkusuuntaan poikittain. Peräkkäiset poikkipalkit on yhdistetty toisiinsa pitkittäistuilla, jotka on järjestetty seulottavan materiaalin kulkusuuntaan eli seulan pituuden suuntaisesti. Seulatason muodostava seulontaväline on muodostettu esimerkiksi verkosta tai perforoidusta levystä.

20

Seulatasot on kiristetty pitkittäistukien päälle ja kiristetty reunoistaan sivuilla olevaan seulan runkoon, esimerkiksi rungon käsittämään sivulevyyn. Kuviossa 1 on esitetty eräs tunnettu nelitasoinen seula. Jokaiselle seulatasolle tarvitaan omat poikkipalkit. Tunnetussa ratkaisussa tarvitaan paljon tilaa tasojen välillä, jotta seulaverkon vaihto on mahdollinen. Tästä syystä useampitasoiset seulat ovat erittäin korkeita ja painavia. Suuri korkeus hankaloittaa mineraalimateriaalin prosessointilaitteiden käsiteltävyyttä ja kuljetusta, kasvattaa mineraalimateriaalin prosessointilaitteiden korkeutta, ja seulan kuormauskorkeus voi muodostua suureksi. Erityisesti tien päällä vedettävien pyöräalustaisten seulontalaitosten tai lavetilla kuljetettavien tela-alustaisten seulontalaitosten saattaminen sallittavaan kuormakorkeuteen on monitasoisten seulojen tapauksessa usein hankalaa.

30

Mineraalimateriaalilla tarkoitetaan tässä yhteydessä maa-ainesta, esimerkiksi kivimateriaalia, joka on saatu esimerkiksi maaperästä kaivamalla, räjäyttämällä tai

murskaamalla, sekä rakennusmateriaalia kuten tiiltä ja betonia.

- Keksinnön eräänä päämääränä on aikaansaada seularatkaisu, jolla voidaan poistaa tai ainakin vähentää tunnetun tekniikan ongelmia. Eräänä erityisenä
- 5 päämääränä on madaltaa seulontalaitteistoa. Eräänä erityisenä päämääränä on keventää seulontalaitteistoa. Eräänä erityisenä päämääränä on aikaansaada monikäyttöinen seulamoduuli, jonka rakenne on yksinkertainen. Eräänä erityisenä
- päämääränä on yksinkertaistaa seulontavälineen vaihtoa. Eräänä erityisenä
- päämääränä on vähentää seulalaitteiston valmistuksessa ja ylläpidossa
- 10 käytettävän materiaalin ja työn määrää.

## YHTEENVETO

- Keksinnön erään ensimmäisen näkökohdan mukaan tarjotaan seulamoduuli
- 15 mineraalimateriaalia varten, joka seulamoduuli käsittää tukirakenteita seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin prosessointilaitteen runkoon ja ylemmän seulontavälineen kiinnittämiseksi tukirakenteiden yläpuolelle, ja alapitkittäistukia, jotka on kiinnitetty tukirakenteiden alapuolelle alemman seulontavälineen tukemiseksi alapitkittäistukien alapuolelle.

20

- Edullisesti seulamoduuli käsittää tukirakenteina poikkipalkkeja seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin prosessointilaitteen sivurunkoon ja ylemmän seulontavälineen kiinnittämiseksi poikkipalkkien yläpuolelle, ja alapitkittäistukia, jotka on kiinnitetty poikkipalkkien alapuolelle alemman seulontavälineen
- 25 tukemiseksi alapitkittäistukien alapuolelle.

- Edullisesti seulamoduuli käsittää tukirakenteina pitkittäispalkkeja seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin prosessointilaitteen päätyrunkoon ja pitkittäispalkkien yläpuolelle kiinnitettyjä yläpitkittäistukia ylemmän
- 30 seulontavälineen tukemiseksi pitkittäispalkkien yläpuolelle, ja alapitkittäistukia, jotka on kiinnitetty pitkittäispalkkien alapuolelle alemman seulontavälineen tukemiseksi alapitkittäistukien alapuolelle.

Edullisesti seulamoduuli käsittää apurungon seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin prosessointilaitteen runkoon ja poikkipalkit kiinnitetty apurunkoon.

- 5 Edullisesti seulamoduuli käsittää alemman tukialueen, joka on alapitkittäistukien korkeuden määrittämä ja alempi seulontaväline on ainakin kahdelta reunaltaan runkoon tai apurunkoon kiinnitettävä alemman seulontavälineen kiinnittämiseksi poikkipalkkien suhteen
- 10 Edullisesti seulamoduuli käsittää yläpitkittäistukia, jotka on kiinnitetty poikkipalkkien yläpuolelle ja joilla yläpitkittäistukia tukevat poikkipalkit on kiinnitetty toisiinsa, ja ylemmän tukialueen ylemmän seulontavälineen tukemiseksi yläpitkittäistukien päälle, joka ylempi tukialue on yläpitkittäistukien korkeuden määrittämä, ja ylempi seulontaväline on ainakin kahdelta reunaltaan runkoon tai
- 15 apurunkoon kiinnitettävä ylemmän seulontavälineen kiinnittämiseksi poikkipalkkien suhteen.

Edullisesti seulontaväline käsittää seulaverkon, seulaelementin tai perforoidun seulalevyn.

20

Edullisesti alapitkittäistukien korkeus määrittää läpäisyetäisyyden poikkipalkkien ja alemman seulontalevyn välillä prosessoitavan materiaalin läpivirtausreittiä varten.

Edullisesti alapitkittäistukien pintaan on kiinnitetty vaihdettavat kulutuslevyt.

25

Edullisesti seulamoduuli käsittää ensimmäiset poikkipalkit ja toiset poikkipalkit. Ensimmäiset poikkipalkit voivat olla ylemmällä korkeudella ja toiset poikkipalkit voivat olla alemmalla korkeudella tai ensimmäiset ja toiset poikkipalkit voivat olla samalla korkeudella vierekkäin. Edullisesti alapitkittäistuet on kiinnitetty toisiin poikkipalkkeihin niiden alapuolelle. Edullisesti yläpitkittäistuet on kiinnitetty ensimmäisiin poikkipalkkeihin niiden yläpuolelle.

30

Keksinnön erään toisen näkökohdan mukaan tarjotaan prosessointilaite

mineraalimateriaalin seulomiseksi, joka käsittää rungon ja ainakin yhden jonkin näkökohdan tai suoritustyylin mukaisen seulamoduulin.

Edullisesti seulamoduuli on kiinnitetty prosessointilaitteen runkoon.

- 5 Seulamoduuliin voi olla kiinnitetty yläpuolinen seulontaväline. Seulamoduuliin voi olla kiinnitetty ylä- ja alapuolinen seulontaväline. Seulamoduuliin voi olla kiinnitetty alapuolinen seulontaväline. Seulontaväline/seulontavälineet voi olla kiinnitetty ainakin kahdelta vastakkaiselta reunaltaan runkoon tai seulamoduulin käsittämään apurunkoon.

10

Edullisesti ylempi ja/tai alempi seulontaväline käsittää reunoissaan tartuntakohdat, ja prosessointilaitteeseen käsittää kiinnitysvälineet seulontavälineen kiinnittämiseksi tartuntakohtien välityksellä runkoon tai apurunkoon. Edullisesti seulontavälineen tartuntakohta käsittää koukkumaisen muodon kiinnitysvälineen tartuntaa varten.

- 15 Edullisesti kiinnitysväline käsittää kiinnityselimen, jonka sallimalla kiinnitys- ja avausliikkeellä kiinnitysväline on runkoa tai apurunkoa kohti ja poispäin liikutettava, seulontavälineen tukemiseksi siten, että seulontaväline pysyy kiinnitysvälineen kannatuksessa kiinnityselimen kiristämättömässä tilassa. Edullisesti kiinnityselin käsittää pitkäiskuisen ruuvin, joka voi olla pultti.

20

Edullisesti prosessointilaitteeseen on järjestetty päällekkäin kaksi seulamoduulia. Edullisesti prosessointilaitteeseen on järjestetty peräkkäin ainakin kaksi seulamoduulia. Edullisesti kahden peräkkäisen seulamoduulin seulatasot on järjestetty toistensa suhteen kulma-asentoon. Edullisesti kaksi päällekkäistä seulamoduulia käsittävissä prosessointilaitteissa yläpuoliseen seulamoduuliin tai alapuoliseen seulamoduuliin on järjestetty yksi seulontaväline. Edullisesti prosessointilaitteen, joka käsittää päällekkäisiä seulamoduuleja, alimpaan seulamoduuliin on järjestetty vain yksi seulontaväline, poikkipalkkien yläpuolelle.

25

- 30 Keksinnön erään kolmannen näkökohdan mukaan tarjotaan mineraalimateriaalin prosessointilaitos, joka käsittää keksinnön jonkin näkökohdan tai suoritustyylin mukaisen seulamoduulin tai prosessointilaitteen. Edullisesti prosessointilaitos on kiinteä laitos, itsenäisesti liikkuva laitos tai tien päällä kuljetettavissa oleva laitos.

Keksinnön edullisia lisäsuoritusmuotoja ja etuja on esitetty seuraavassa selityksessä ja vaatimuksissa. Seularatkaisussa, jossa kaksi seulatasoa on kiinnitetty samaan poikkipalkkiin, voidaan vähentää tilankäyttöä, jotta seulaverkon vaihto on mahdollinen. Siten useampitasoisten seulojen, esimerkiksi nelitasoisten seulojen korkeutta ja painoa voidaan vähentää. Seulan madaltuminen helpottaa mineraalimateriaalin prosessointilaitteiden käsiteltävyyttä ja kuljetusta, ja seulan kuormauskorkeutta on mahdollista alentaa. Seulan kevyempi rakenne johtaa pienempiin valmistuskustannuksiin. Ratkaisussa alemman seulatason asennus seulamoduulin poikkipalkkiin ja irrotus poikkipalkista voidaan järjestää käyttäjäystävällisesti.

Esillä olevan keksinnön eri suoritusmuotoja kuvataan tai on kuvattu vain keksinnön jonkin tai joidenkin näkökohtien yhteydessä. Alan ammattimies ymmärtää, että keksinnön jonkin näkökohdan mitä tahansa suoritusmuotoa voidaan soveltaa keksinnön samassa näkökohdassa ja muissa näkökohdissa yksinään tai yhdistelmänä muiden suoritusmuotojen kanssa.

#### KUVIDEN LYHYT ESITTELY

20

Keksintöä kuvataan nyt esimerkinomaisesti viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa:

- kuvio 1 esittää erästä tunnettua nelitasoista seulaa;
- kuvio 2 esittää sivulta keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista nelitasoista seulaa, joka on muodostettu seulamoduuleista;
- kuvio 3 esittää keksinnön erään ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen seulamoduulin rakennetta edestäpäin tarkasteltuna;
- kuvio 4 esittää keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaisen seulamoduulin rakennetta edestäpäin tarkasteltuna;
- kuvio 5a esittää keksinnön erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaisen seulamoduulin rakennetta ylhäältäpäin tarkasteltuna;
- kuvio 5b esittää kuvion 5a seulamoduulin ensimmäisen muunnoksen poikkileikkausta edestäpäin tarkasteltuna;

kuvio 5c esittää kuvion 5a seulamoduulin toista muunnosta; ja  
 kuvio 6 esittää liikuteltavaa mineraalimateriaalin prosessointilaitosta, joka käsittää seulan.

## 5 YKSITYISKOHTAINEN SELITYS

Seuraavassa selostuksessa samanlaisilla viitemerkinnöillä tarkoitetaan saman kaltaisia osia. On huomattava, että esitettävät kuvat eivät ole kokonaisuudessaan mittakaavassa, ja että ne lähinnä palvelevat vain keksinnön suoritusmuotojen havainnollistamistarkoitusta.

Kuviossa 1 on esitetty 4-tasoinen seula 9, jonka kukin seulataso 1, 2, 3 ja 3' kiinnitetään tason poikkipalkkien 4 yläpuolelle. Poikkipalkit 4 on kiinnitetty seulan runkoon 5 päädyistään ja järjestetty poikittain suhteessa seulottavan materiaalin kulkusuuntaan. Seulataso on muodostettu esimerkiksi verkosta tai perforoidusta levystä. Seulatasot on kiinnitetty reunoistaan seulatason sivuilla olevaan rungon 5 sivulevyyn. Jokaiselle seulatasolle tarvitaan omat poikkipalkit 4. Seulan tärylaite 6 (esim. epäkeskotoimilaite) on kiinnitetty runkoon 5. Tärylaite 6 voi olla yksiakselinen tärylaite tai kaksi- tai useampiakselinen. Jokaisen seulatason edellyttämät omat poikkipalkit tekevät seulasta painavan ja korkean. Lisäksi tarvitaan kolme erillistä huoltotilaa seulatasojen 2, 3, ja 3' vaihtamista varten. Huoltotilojen tulee olla mitoitettu siten, että seulatasojen vaihtaminen on turvallista ja riittävän nopeaa.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen 4-tasoinen seula 100. Seula on muodostettu seulan runkoon (seulakori) 5 kiinnitettävistä seulamoduuleista 10, joita on selostettu tarkemmin kuvion 3 yhteydessä. Seula 100 käsittää tyypillisesti lisäksi värinänvaimentimia (ei esitetty kuviossa), kuten jousia seulan kussakin nurkassa, jolla vaimennetaan värähtelyn siirtyminen seulan rungosta sitä kannatteleviin tukirakenteisiin, kuten esimerkiksi prosessointilaitteen runkoon. Seulamoduuliratkaisussa on laitettu kaksi seulatasoa kiinni samaan poikkipalkkiin 4. Kuvion esittämään 4-tasoiseen seulaan 100 on kiinnitetty ensimmäiselle korkeudelle peräkkäin kaksi yläpuolista seulamoduulia 10

ja toiselle alemmalle korkeudelle peräkkäin kaksi alapuolista seulamoduulia 10. Seulamoduulit 10 kummassakin kerroksessa käsittävät kaksi seulatasoa.

- Kun seulamoduuleja asennetaan seulaan päällekkäin, ylä- ja alapuolisen seulamoduulin väliin jää huoltotila 7, jota voidaan käyttää kiinnitettäessä seulontaväline reunoistaan seulan 100 sivuilla olevaan runkoon 5, esimerkiksi runkolevyihin. Huoltotila 7 muodostuu yläpuolisen seulamoduulin alapuolisen seulataason 12 ja alapuolisen seulamoduulin yläpuolisen seulataason 11 väliin. Huoltotilan 7 korkeudeksi voidaan järjestää riittävästi tilaa siten, että pystytään vaihtamaan toisen ja kolmannen tason verkot, esimerkiksi noin puoli metriä. Keksinnön mukaiselle nelitasoseulalle tarvitaan siis vain yksi huoltotila. Neljäs taso voidaan vaihtaa seulan alta esimerkiksi mineraalimateriaalin prosessointilaitoksen 400 kuljettimelta tai suppilosta.
- Yhdellä seulamoduulilla, yhteen kerrokseen järjestetyillä usealla seulamoduulilla sekä päällekkäin järjestetyillä seulamoduuleilla voidaan muodostaa kompakti seula, jonka korkeutta ja painoa voidaan vähentää tunnettuihin ratkaisuihin verrattuna. Yhdellä seulamoduulilla voidaan muodostaa kaksi seulatasoa käsittävä monikäyttöinen moduulirakenne, jota voidaan sijoittaa päällekkäin ja/tai peräkkäin.
- Päällekkäisten seulatasojen tapauksessa voidaan tunnettuun tekniikkaan verrattuna välttää joka toinen huoltotilan aiheuttama seulan korkeuden kasvu. Joissakin tapauksissa jokin seulataso voidaan jättää ilman seulontavälinettä, jolloin painon ja korkeuden säästö on edelleen mahdollista tunnettuun tekniikkaan verrattuna. Yksittäistä seulamoduulia voidaan käyttää myös yksitasoisen seulan tilalla, jolloin saadaan erittäin matala kaksitasoinen seula. Seulamoduuleilla voidaan modernisoida käytössä olleita seuloja 100 ja prosessointilaitoksia ja tarvittaessa tehostaa sellaisten toimintaa. Toiminnan tehostuminen voidaan aikaansaada sijoittamalla käytettävissä olevaan tilaan aikaisempaa useampia seulatasoja. Aikaisempaa kompaktimmalla seulamoduuleista kokoonpannulla seulalla voidaan tehostaa mineraalimateriaalin prosessointia myös vapauttamalla tilaa prosessin muiden laitteiden käytettäväksi.

Kuviossa 2 kaksi peräkkäistä seulamoduulia 10, erityisesti seulamoduulien

peräkkäiset seulatasot on järjestetty toistensa suhteen kulma-asentoon. Seulontavälineenä käytettävä seulataso on muodostettu esimerkiksi yhdestä tai useammasta verkosta, verkko- tai reikälevyelementistä tai perforoidusta levystä.

- 5 Kuvio 3 esittää seulamoduulia 10, joka käsittää runkoon (ei esitetty kuviossa) kiinnitettävät poikkipalkit 4, joiden yläpuolelle on kiinnitetty ylempi seulontaväline 11 ja alapuolelle alempi seulontaväline 12. Kuviossa 3 voidaan havaita, että seulamoduulin 10 ylempi seulontaväline 11 ja alempi seulontaväline 12 eivät välttämättä muodosta yhtenäistä tasomaista seulonta-aluetta, koska
- 10 seulontaverkon tai -levyn eräs edullinen kiinnitystapa kiristämällä poikkipalkkien 4 yli voi muodostaa seulontavälineeseen sellaisen seulonta-alueen, joka on jaettu useaan tasomaiseen alueeseen. Kuviossa 3 kaksi peräkkäistä seulamoduulia 10 on järjestetty toistensa suhteen kulma-asentoon.
- 15 Poikkipalkin 4 profiilin korkeus 4" valitaan siten, että poikkipalkki 4 kantaa seulamoduulin omasta massasta, seulatasoilla olevan mineraalimateriaalin massasta ja mineraalimateriaalin kuormauksesta aiheutuvan kuormituksen. Eräässä edullisessa suoritusmuodossa profiilin korkeus 4" on noin 120 mm.
- 20 Seulamoduuli 10 käsittää yläpitkittäistukia 13 poikkipalkkien 4 yläpuolella. Kuviossa 3 on esitetty viisi yläpitkittäistukea 13 rinnakkain. Poikkipalkit 4 on kiinnitetty toisiinsa poikkipalkkien yläpuolelle kiinnitetyillä yläpitkittäistuilla 13. Yläpitkittäistukien määrä voi vaihdella mm. sovelluskohteen, seulontavälineen jäykkyyden ja seulamoduulin koon mukaan. Yläpuolinen seulontaväline 11 kuten
- 25 seulaverkko on reunoistaan esim. kuvion 2 seulan 100 sivuilla olevaan runkoon 5 kiinnitettävä.
- 30 Yläpitkittäistukien 13 yläpinnat tai yläpitkittäistukien yhteydessä olevat vastaavat ylimmät kohdat määrittävät ylemmän tukialueen 13' ylemmän seulontavälineen 11 tukemiseksi yläpitkittäistukien päälle. Seulontaväline 11 asennetaan yläpitkittäistukien 13 päälle ja kiinnitetään ylemmän seulontavälineen 11 sivuilla olevista reunoista kiinnitysvälineiden 14 avulla runkoon, jolloin seulontaväline kiristyy yläpitkittäistukia vasten. Yläpitkittäistuilla 13 voidaan muodostaa haluttu

asennusetäisyys 13" poikkipalkkien ja ylemmän seulontavälineen 11 välille ylemmän seulontavälineen pingottamista varten. Eräässä edullisessa suoritussuodossa asennusetäisyys 13" on noin 150 mm.

- 5 Seulamoduuli 10 käsittää alapitkittäistukia 15 poikkipalkkien 4 alapuolella. Alapitkittäistukien 15 alapinnat tai alapitkittäistukien yhteydessä olevat vastaavat alimmat kohdat (kulutuslevyjen 16 alimmat kohdat) määrittävät alemman tukialueen 15' alemman seulontavälineen 12 tukemiseksi alapitkittäistukiin niiden alapuolelle. Näin näiden kahden seulatason (11, 12) väliin ei tarvitse jättää
- 10 huoltotilaa, ainoastaan riittävästi tilaa seulottavalle materiaalille. Alapitkittäistukien sivupintaan on edullisesti järjestetty kulutuslevyt 16 alapitkittäistuen kulumisen hidastamiseksi. Alapitkittäistuilla 15 voidaan osastoida seulottavaa materiaalia. Kun alapitkittäistukien korkeus on valittu sopivasti, voidaan muodostaa haluttu läpäisyetäisyys 15" poikkipalkkien 4 ja alemman seulontavälineen 12 välille
- 15 alemman seulontavälineen 12 yläpuolisen materiaalivirran läpivirtausreittiä varten (poikkipalkkien alapuolelta). Eräässä edullisessa suoritussuodossa läpivirtausreitillä läpäisyetäisyys 15" on noin 150-200 mm. Alapitkittäistuilla 15 voidaan ohjata seulottava materiaali kulkemaan seulamoduulissa haluttuun suuntaan, edullisesti seulamoduulin pituussuuntaan. Alapitkittäistukien määrä voi
- 20 vaihdella mm. sovelluskohteen, seulontavälineen jäykkyyden ja seulamoduulin koon mukaan. Alapitkittäistuet ovat edullisesti poikkipalkkeista helposti irrotettavia ja kiinnitettäviä, jotta ne voidaan vaihtaa seulottavan materiaalin kulutuksen takia. Alapuolinen seulontaväline 12 kuten seulaverkko on reunoistaan alapitkittäistukien 15 yli seulan sivuilla olevaan runkoon kiinnitettävä. Alempi seulontaväline 12
- 25 asennetaan alapuolelta alapitkittäistukia 15/kulutuslevyjä 16 vasten ja kiinnitetään seulontavälineen reunoista kiinnitysvälineiden 14 avulla runkoon, jolloin seulontaväline kiristyy kohti poikkipalkkeja 4.

- 30 Ylemmän 11 ja alemman 12 seulontavälineen kiristäminen poikkipalkkien 4 suhteen vähentää tarpeetonta tärinää ja laitteiston osien kulumista, erityisesti seulontavälineiden 11, 12 kulumista. Lisäksi seulominen tehostuu kun seulaverkon jousto on vähäistä. Samaa seulontavälinettä voidaan joissakin tapauksissa käyttää yläpuoliseen ja alapuoliseen kiinnitykseen. Alapuolinen seulontaväline voidaan

tarvittaessa kiinnittää keskeltä alapitkittäistukeen 15, koska alempi seulontaväline kantaa kuormaa. Siten voidaan vähentää kulumista.

- Ylempi 11 ja/tai alempi 12 seulontaväline voi olla kiinnitetty runkoon 5 (tai kuviossa 5 4 esitettyyn apurunkoon) ainakin kahdesta sivureunasta, ainakin kahdesta päätyreunasta tai ainakin kahdesta sivu- ja päätyreunasta.

- Seulontavälineen reunoissa on edullisesti tartunnat, esim. koukkumainen muoto, joihin voidaan tarttua kiinnitysvälineellä 14, edullisesti kourumaisen profiilin käsittävän kiinnitysvälineen 14 reunalla. Kiinnitysväline 14 on edullisesti seulan runkoon pitkällä kiinnityselimillä kuten pulteilla kiinnitettävä. Asennuksen yhteydessä seulontaväline 11, 12 siirretään reunoillaan seulan pituussuunnassa kiinnitysvälineen tartuntapinnan varaan ja kiristetään kiinnityselimet, jolloin kiinnitysvälineet 14 vetävät seulontavälineen 11, 12 reunat kohti seulan runkoa ja 15 seulontaväline kiristyy kohti poikkipalkkeja 4. Alemman seulontavälineen 12 kiinnitysvälineet on edullisesti muodostettu sellaisiksi, että kiinnitysvälineet pitävät kiinnitysvälineiden tuettavaksi asennetun verkon kannatuksessaan, jolloin seulontaväline ei putoa vaihtajan päälle. Kun kiinnitysväline ja/tai kiinnityselimet avataan, seulontaväline ei irtoa kokonaan vaan edullisesti laskeutuu hieman 20 alemmas ja on nopea vaihtaa.

- Kuvio 4 esittää seulamoduulia 10', joka käsittää apurungon 5', joka voidaan kiinnittää prosessointilaitoksen runkoon (ei esitetty kuviossa). Poikkipalkit 4 on kiinnitetty apurunkoon 5'. Poikkipalkkien 4 yläpuolelle on kiinnitetty ylempi 25 seulontaväline 11 ja alapuolelle alempi seulontaväline 12. Seulontavälineet 11, 12 on kiinnitetty reunoistaan apurunkoon, jolloin seulamoduuli 10' muodostuu itsekantavaksi rakenteeksi. Seulontavälineet 11, 12 on kiinnitetty apurunkoon pitkäiskuisilla ruuveilla 17. Seulamoduulin 10' rakenteen ymmärtämiseksi viitataan kuvioden 2 ja 3 selostukseen. Itsekantava seulamoduuli voidaan kokoonpanna 30 prosessointilaitteen ulkopuolella ja asentaa yhtenä kokonaisuutena.

Moduulirakenne yhdessä apurungon kanssa mahdollistaa seulatasojen aikaisempaa vapaamman ja monipuolisemman sijoittelun toistensa suhteen.

Seulan runko ja/tai apurunko 5' voi käsittää useita vaihtoehtoisia kiinnityskohtia, jolloin peräkkäisten ja/tai päällekkäisten seulaelementtien välistä kulmaa voidaan muuttaa kulloinkin seulottavan materiaalin tarpeita vastaavaksi.

- 5 Vaihtoehtoisesti apurungollista moduulirakennetta voidaan hyödyntää siten, että kukin seulamoduuli käsittää oman tärylaitteen. Kukin apurunko toimii omana seulakorinaan ja peräkkäiset moduulit on edullisesti sijoitettu toistensa suhteen siten, että edeltävän seulakorin sivuseinämät ulottuvat jälkimmäisen seulakorin sivuseinämien sisäpuolelle, jolloin virtaava materiaali ei pääse putoamaan
- 10 seulakorien välistä hallitsemattomasti. Edellä mainitulla järjestelyllä on mahdollista säätää erikseen kunkin seulamoduulin tärylaitteen kierrosnopeutta ja/tai iskun voimakkuutta sekä suuntaistärylaitteen tapauksessa lisäksi iskun suuntaa.

- Kuvioissa 5a-5c on esitetty vaihtoehtoisia toteutusmuotoja seulan tukirakenteiksi,
- 15 joissa tukirakenteet ovat pitkittäispalkkeja ja kiinnitetty seulan 500 päätyrakenteisiin 503.

- Kuviossa 5a on esitetty seulan rakennetta ylhäältäpäin kuvattuna (vaihtoehtoisesti alhaalta päin kuvattuna). Seula 500 käsittää runkorakenteen, eli sivulevyn 5 sekä
- 20 päätylevyn 503. Seula käsittää lisäksi pitkittäispalkkeja 501, jotka on kiinnitetty päätylevyyn 503 ja vastaavasti seulan toisessa päässä olevaan päätylevyyn pultti- tai muulla vastaavalla kiinnityksellä.

- Pitkittäispalkkien 501 yläpuolelle (vaihtoehtoisesti tai lisäksi alapuolelle) on
- 25 kiinnitetty yläpitkittäistukia 502, 502' (alapitkittäistukia 506, 506') ylemmän seulontavälineen 11 (alemman seulontavälineen 12) tukemiseksi pitkittäistukien 502, 502' yläpuolelle (alapuolelle).

- Kuten jo aikaisemmin on esitetty, ylempi seulaverkko 11 ja vastaavasti alempi
- 30 seulaverkko 12 on kiinnitetty seulan runkoon 5 tai vastaavasti apurunkoon kiinnitysvälineillä 14.

Pitkittäispalkki voi olla kuvion 5b mukainen neliön muotoinen palkki 501 ja valmistettu esim. metallista tai komposiittimateriaalista. Vaihtoehtoisesti pitkittäispalkki voi olla myös suunnikkaan muotoinen kotelopalkki 501', mikä on edullista etenkin silloin kun palkin halutaan kestävän pystysuoria kuormituksia.

- 5 Lisäksi tällainen palkki on muodoltaan edullisesti enemmän seulottavan materiaalin virtaussuunnan suuntainen kuin täysin neliön muotoinen palkki.

Kuviossa 5c on esitetty poikkileikkaus seularakenteesta, jossa pitkittäispalkki 505 on levymäinen palkki, kuten I-palkki. Pitkittäispalkki on kiinnitetty poikkipalkkeihin 4 ja reunimmaisiet poikkipalkit on kiinnitetty toisesta päästään seulan runkoon tai apurunkoon ja toisesta päästään pitkittäispalkkiin 505 edullisesti laippaliitoksella 504. Seuraava poikittaistuki on kiinnitetty pitkittäispalkin 505 ja 505' väliin vastaavalla tavalla esim. laippaliitoksilla 504'.

- 15 Pitkittäispalkit 501, 505 ovat edullisesti korkeampia seulan keskialueella ja matalampia reuna-alueilla, jolloin sivukiristeisen seulaverkon tapauksessa saadaan aikaan tasaiseen kiristymiseen tarvittava kaareva muoto. Kuviossa 5c esitetyt pitkittäispalkit 505, 505' muodostavat samalla kertaa kuormaa kantavan tukirakenteen sekä ylä- ja alapuoliset pitkittäistuet seulontavälineiden tukemiseksi tukirakenteen yhteyteen.

- 25 Kuviossa 6 on esitetty mineraalimateriaalin prosessointilaitos 400, joka soveltuu mineraalimateriaalin seulontaan esimerkiksi avolouhoksille. Prosessointilaitos käsittää rungon 401 ja runkoon kiinnitetyn yhden tai useamman seulan 100 mineraalimateriaalin prosessointilaitteena. Runkoon 401 on kiinnitetty pyöräalusta 402 itsenäisen liikkumisen mahdollistamiseksi.

- 30 Prosessointilaitos voi käsittää lisäksi murskaimen, kuten esimerkiksi leuka-, kara-, kartiomurskaimen tai pysty- tai vaaka-akseli-impaktorin (ei esitetty kuviossa) mineraalimateriaalin prosessointilaitteena. Prosessoitava materiaali voidaan kuormata esim. kauhakuormaajalla suoraan seulalle, jolta materiaali voidaan johtaa murskaimeen. Vaihtoehtoisesti materiaali voidaan kuormata kuljettimelle, joka kuljettaa materiaalin seulalle. Prosessointilaitos voi käsittää

- mineraalimateriaalin prosessointilaitteena lisäksi syöttimen (ei esitetty kuviossa) seulotun materiaalin syöttämiseksi seulalta murskaimelle ja prosessointilaitos voi käsittää yhden tai useamman kuljettimen (ei esitetty kuviossa) murskatun ja/tai seulotun materiaalin kuljettamiseksi edelleen yhdelle tai useammalle kasalle
- 5 prosessointilaitoksen viereen. Lisäksi prosessointilaitos voi käsittää voimanlähteen, kuten sähkö-, diesel- tai muuntyyppisen moottorin sekä voimansiirron voimanlähteeltä murskaimelle.

- Pyöreealustan 402 sijasta liikkuminen voidaan mahdollistaa myös esimerkiksi jaloin, jalaksin tai teloilla. Prosessointilaitos voidaan tela-alustaisena kuljettaa tien päällä lavetilla tai vastaavalla kuljetusjärjestelyllä. Pyöreealustaisena se voi olla tien päällä vedettävissä oleva edullisesti rekka-autolla. Seula 100 voidaan sijoittaa myös kiinteään mineraalimateriaalin prosessointilaitokseen.
- 10

- 15 Edellä esitetty selitys tarjoaa ei-rajoittavia esimerkkejä keksinnön joistakin suoritusmuodoista. Alan ammattimiehelle on selvää, että keksintö ei kuitenkaan rajoitu esitettyihin yksityiskohtiin vaan, että keksintö voidaan toteuttaa myös muilla ekvivalenttisilla tavoilla. Esitettyjen suoritusmuotojen joitakin piirteitä voidaan hyödyntää ilman muiden piirteiden käyttöä.

20

Edellä esitettyä selitystä täytyy pitää sellaisenaan vain keksinnön periaatteita kuvaavana selostuksena eikä keksintöä rajoittavana. Täten keksinnön suojapiiriä rajoittavat vain oheistetut patenttivaatimukset.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Seulamoduuli (10) mineraalimateriaalia varten, joka seulamoduuli käsittää
- tukirakenteita (4, 501, 505) seulamoduulin kiinnittämiseksi
- 5           mineraalimateriaalin prosessointilaitteen (100) runkoon (5) ja ylemmän  
seulontavälineen (11) kiinnittämiseksi tukirakenteiden yläpuolelle,
- tunnettu** siitä, että seulamoduuli käsittää
- alapitkittäistukia (15), jotka on kiinnitetty tukirakenteiden (4, 501, 505)
- 10           alapuolelle alemman seulontavälineen (12) tukemiseksi  
alapitkittäistukien alapuolelle.
2. Vaatimuksen 1 mukainen seulamoduuli (10), **tunnettu** siitä, että  
seulamoduuli (10) käsittää
- poikkipalkkeja (4) seulamoduulin kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin
- 15           prosessointilaitteen (100) sivurunkoon (5) ja ylemmän seulontavälineen (11)  
kiinnittämiseksi poikkipalkkien yläpuolelle, ja
- alapitkittäistukia (15), jotka on kiinnitetty poikkipalkkien (4) alapuolelle
- alemman seulontavälineen (12) tukemiseksi alapitkittäistukien alapuolelle.
- 20    3. Vaatimuksen 1 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että seulamoduuli  
(10) käsittää
- pitkittäispalkkeja (501, 505) seulamoduulin kiinnittämiseksi
- 25           mineraalimateriaalin prosessointilaitteen (100) päätyrunkoon (5) ja  
pikittäispalkkien yläpuolelle kiinnitettyjä yläpitkittäistukia ylemmän  
seulontavälineen (11) tukemiseksi pitkittäispalkkien yläpuolelle, ja
- alapitkittäistukia, jotka on kiinnitetty pitkittäispalkkien (501, 505)
- alapuolelle alemman seulontavälineen (12) tukemiseksi  
alapitkittäistukien alapuolelle.
- 30    4. Jonkin vaatimuksen 1-3 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että  
seulamoduuli (10) käsittää
- apurungon (5') seulamoduulin (10) kiinnittämiseksi mineraalimateriaalin
- prosessointilaitteen (100) runkoon (5), ja

- poikkipalkit (4) on kiinnitetty apurunkoon.

5. Jonkin vaatimuksen 1-4 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että seulamoduuli (10) käsittää

- 5       - alemman tukialueen (15'), joka on alapitkittäistukien (15) korkeuden (15") määrittämä ja alempi seulontaväline (12) on ainakin kahdelta reunaltaan runkoon (5) tai apurunkoon (5') kiinnitettävä alemman seulontavälineen kiinnittämiseksi poikkipalkkien (4) suhteen.

10       6. Jonkin vaatimuksen 1-5 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että seulamoduuli (10) käsittää

- yläpitkittäistukia (13), jotka on kiinnitetty poikkipalkkien (4) yläpuolelle ja joilla yläpitkittäistukia tukevat poikkipalkit on kiinnitetty toisiinsa, ja
- 15       - ylemmän tukialueen (13') ylemmän seulontavälineen tukemiseksi yläpitkittäistukien päälle, joka ylempi tukialue on yläpitkittäistukien korkeuden määrittämä, ja ylempi seulontaväline on ainakin kahdelta reunaltaan runkoon (5) tai apurunkoon (5') kiinnitettävä ylemmän seulontavälineen kiinnittämiseksi poikkipalkkien suhteen.

20       7. Jonkin vaatimuksen 1-6 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että seulontaväline (11, 12) käsittää seulaverkon, seulaelementin tai perforoidun seulalevyn.

25       8. Jonkin vaatimuksen 1-7 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että alapitkittäistukien (15) korkeus määrittää läpäisyetäisyyden (15") poikkipalkkien (4) ja alemman seulontalevyn (12) välillä prosessoitavan materiaalin läpivirtausreittiä varten.

30       9. Jonkin vaatimuksen 1-8 mukainen seulamoduuli, **tunnettu** siitä, että alapitkittäistukien (15) pintaan on kiinnitetty vaihdettavat kulutuslevyt (16).

10. Prosessointilaite (100) mineraalimateriaalin seulomiseksi, joka käsittää rungon (5), **tunnettu** siitä, että prosessointilaite (100) käsittää ainakin yhden jonkin

vaatimuksen 1-9 mukaisen seulamoduulin (10).

5 11.Vaatimuksen 10 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että seulamoduuli (10) on kiinnitetty runkoon (5) ja seulamoduuliin on kiinnitetty yläpuolinen seulontaväline (11); tai ylä- ja alapuolinen seulontaväline (11, 12); tai alapuolinen seulontaväline (12); ja seulontaväline/seulontavälineet on kiinnitetty ainakin kahdelta reunaltaan runkoon (5) tai seulamoduulin (10) käsittämään apurunkoon (5').

10 12.Vaatimuksen 10 tai 11 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että ylempi (11) ja/tai alempi (12) seulontaväline käsittää reunoissaan tartuntakohdat, ja prosessointilaite käsittää kiinnitysvälineet (14) seulontavälineen (11, 12) kiinnittämiseksi tartuntakohtien välityksellä runkoon (5) tai apurunkoon (5').

15 13.Vaatimuksen 12 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että seulontavälineen (11, 12) tartuntakohta käsittää koukkumaisen muodon kiinnitysvälineen (14) tartuntaa varten.

20 14.Vaatimuksen 12 tai 13 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että kiinnitysväline (14) käsittää kiinnityselimen (17), jonka sallimalla kiinnitys- ja avausliikkeellä kiinnitysväline on runkoa (5) tai apurunkoa (5') kohti ja poispäin liikutettava, seulontavälineen (11, 12) tukemiseksi siten, että seulontaväline pysyy kiinnitysvälineen kannatuksessa kiinnityselimen kiristämättömässä tilassa.

25 15.Vaatimuksen 14 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että kiinnityselin (17) käsittää pitkäiskuisen ruuvin.

30 16.Jonkin vaatimuksen 10-15 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että prosessointilaitteeseen on järjestetty päällekkäin kaksi seulamoduulia (10).

17.Jonkin vaatimuksen 10-16 mukainen prosessointilaite, **tunnettu** siitä, että prosessointilaitteeseen on järjestetty peräkkäin ainakin kaksi seulamoduulia (10).

18.Vaatimuksen 17 mukainen prosessointilaitte, **tunnettu** siitä, että kahden peräkkäisen seulamoduulin (10) seulatasot on järjestetty toistensa suhteen kulma-asentoon.

- 5        19.Jonkin vaatimuksen 10-18 mukainen prosessointilaitte, **tunnettu** siitä, että kaksi päällekkäistä seulamoduulia käsittävässä prosessointilaitteessa yläpuoliseen seulamoduuliin tai alapuoliseen seulamoduuliin on järjestetty yksi seulontaväline.

- 10       20.Jonkin vaatimuksen 10-19 mukainen prosessointilaitte, **tunnettu** siitä, että prosessointilaitteen, joka käsittää päällekkäisiä seulamoduuleja, alimpaan seulamoduuliin on järjestetty vain yksi seulontaväline, poikkipalkkien (4) yläpuolelle.

- 15       21.Mineraalimateriaalin prosessointilaitos (400), joka käsittää jonkin vaatimuksen 1-9 mukaisen seulamoduulin (10) tai jonkin vaatimuksen 10-20 mukaisen prosessointilaitteen (100).

- 20       22.Vaatimuksen 21 mukainen prosessointilaitos (400), **tunnettu** siitä, että prosessointilaitos (400) on kiinteä laitos, itsenäisesti liikkuva laitos tai tien päällä kuljetettavissa oleva laitos.

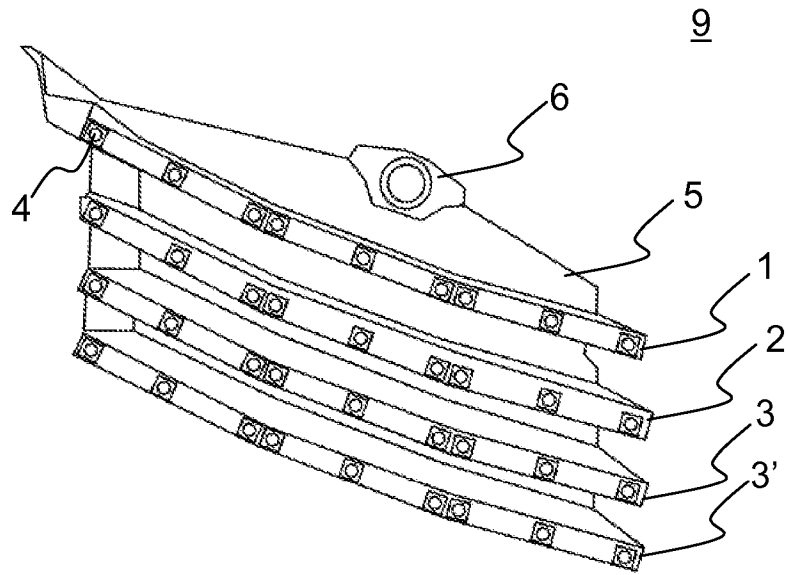


FIG. 1

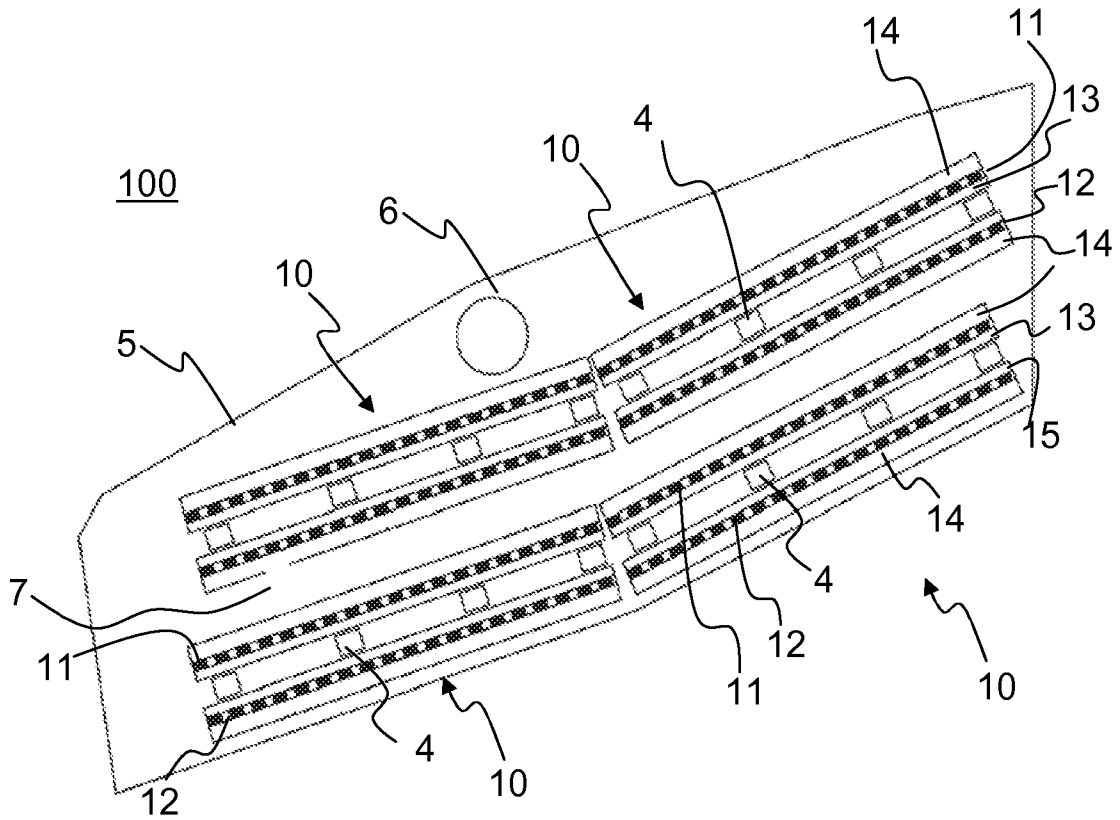


FIG. 2

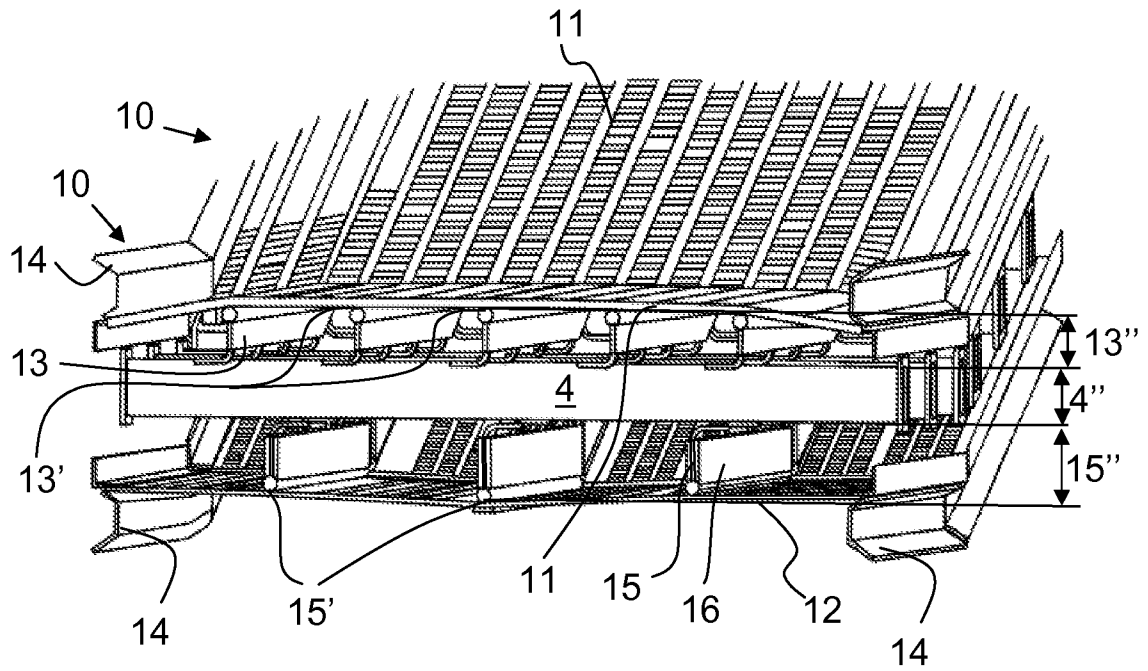


FIG. 3

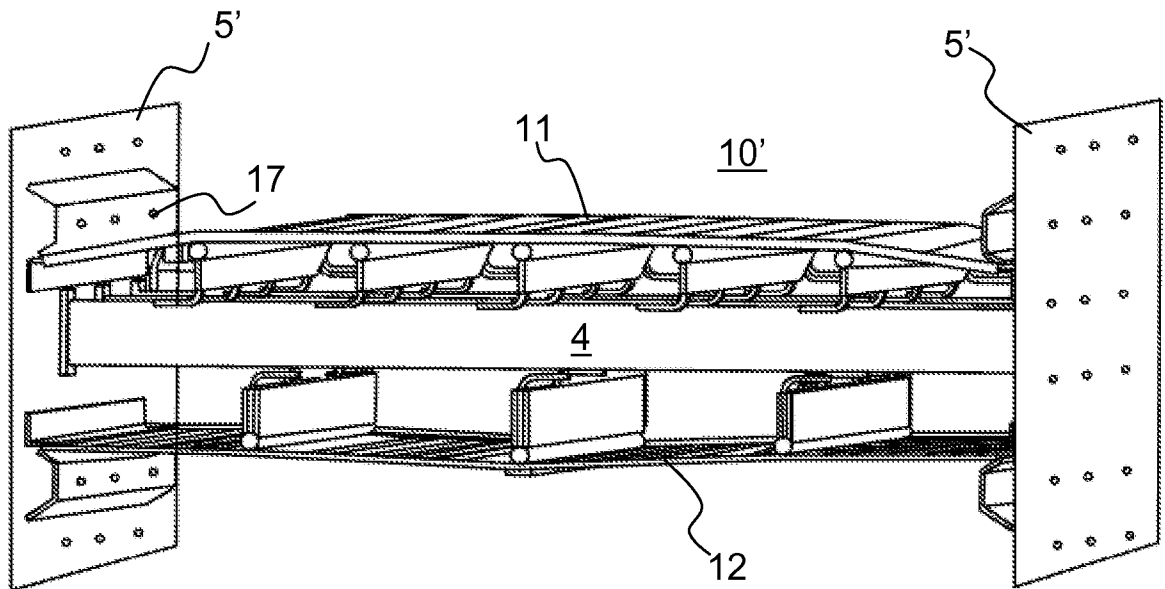


FIG. 4

3/4

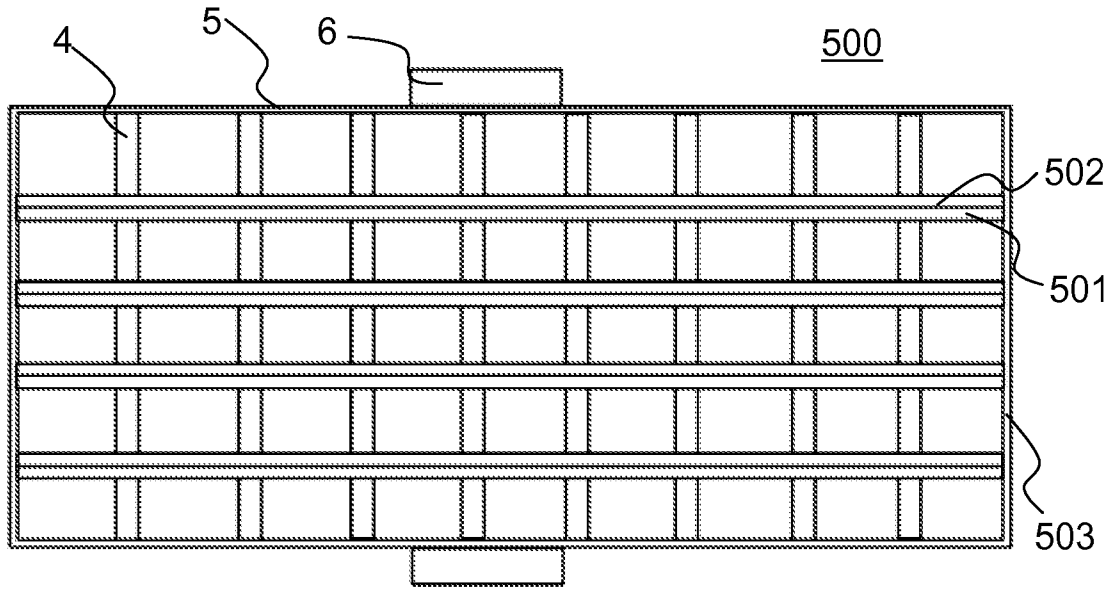


FIG. 5a

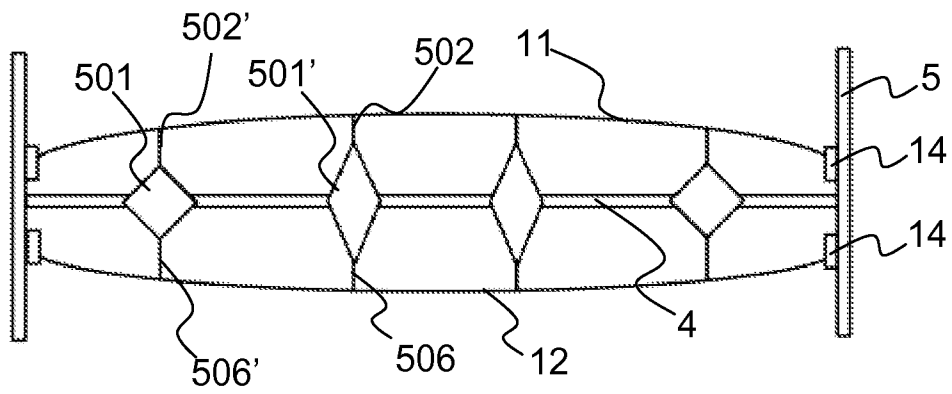


FIG. 5b

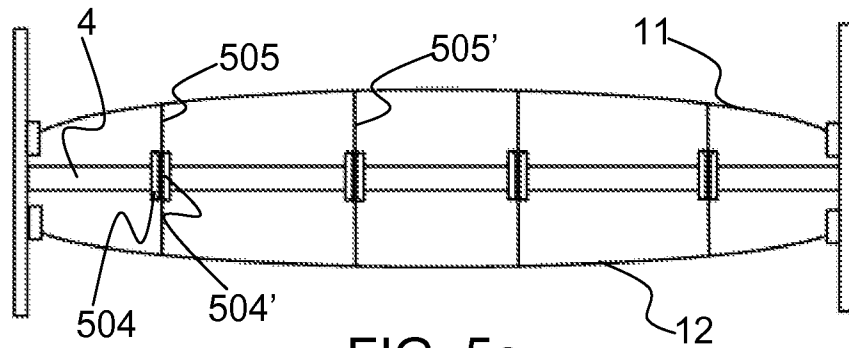


FIG. 5c

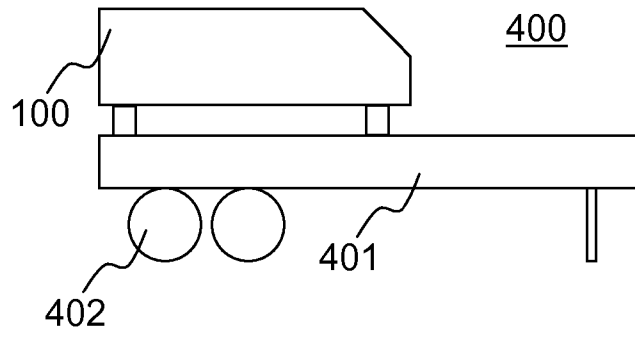


FIG. 6

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS**

Patentti- ja innovaatiolinja  
PL 1160  
00101 Helsinki

**TUTKIMUSRAPORTTI**

| PATENTTIHAKEMUS NRO                                               |  | LUOKITUS                              |                   |
|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| 20115510                                                          |  | Int.Cl.<br><b>B07B 1/46</b> (2006.01) | ECLA<br>B07B 1/46 |
| TUTKITUT PATENTTILUOKAT<br>(luokitusjärjestelmät ja luokkatiedot) |  |                                       |                   |
| IPC: B07B                                                         |  |                                       |                   |
| TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT TIETOKANNAT                                |  |                                       |                   |
| EPO-Internal, WPI                                                 |  |                                       |                   |

| VIITEJULKAISUT                                      |                                                                                                                          |                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategoria*)                                         | Julkaisun tunnistetiedot ja tiedot sen olennaisista kohdista                                                             | Koskee vaatimuksia |
| A                                                   | US 5816413 A (BOCCABELLA JOSEPH L et al.)<br>06. lokakuuta 1998 (06.10.1998)<br>tiivistelmä; kuvio 1                     | 1-22               |
| A                                                   | US 2008121744 A1 (MAJURI TERO JOUKO JUHANI et al.)<br>29. toukokuuta 2008 (29.05.2008)<br>tiivistelmä; kuvat 8 – 15      | 1-22               |
| A                                                   | US 5746322 A (LAVEINE ANDREW T et al.) 05. toukokuuta 1998 (05.05.1998)<br>tiivistelmä; palsta 3, rivit 12 – 24; kuvio 1 | 1-22               |
| Jatkuu seuraavalla sivulla <input type="checkbox"/> |                                                                                                                          |                    |

\*) X Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei ole uusi tai ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta.  
Y Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu yhdessä.  
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu.

O Tullut julkiseksi esitelmän välityksellä, hyväksikäyttämällä tai muutoin muun kuin kirjoituksen avulla.  
P Julkaistu ennen hakemuksen tekemispäivää mutta ei ennen aikaisinta etuoikeuspäivää.  
T Julkaistu hakemuksen tekemispäivän tai etuoikeuspäivän jälkeen ja valaisee keksinnön periaatetta tai teoreettista taustaa.  
E Aikaisempi suomalainen tai Suomea koskeva patentti- tai hyödyllisyysmallihakemus, joka on tullut julkiseksi hakemuksen tekemispäivänä (etuoikeuspäivänä) tai sen jälkeen.  
D Julkaisu, joka on mainittu hakemuksessa.  
L Julkaisu, joka kyseenalaistaa etuoikeuden, osoittaa toisen julkaisun julkaisupäivämäärän tai johon viitataan jostakin muusta syystä.

& Samaan patenttiperheeseen kuuluva julkaisu.

Tämä asiakirja on koneellisesti allekirjoitettu.

Lisätietoja liitteessä ☐

Päiväys

15.06.2012

Tutkijainsinööri

Jorma Lehtonen

Puhelinnumero (09) 6939 5904