



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 64110

C (45) Patentilmoitus 10.10.1983
Patent meddelat

(51) Kv.kl.³/Int.Cl.³ B 65 D 88/64

(86) Kv. hakemus — Int. ansökan

(21) Patentihakemus — Patentansökning

824095

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag

29.11.82

(23) Aikupäivä — Giltighetsdag

29.11.82

(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig

(44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad

30.06.83

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

(71)(72) Olavi Väänänen, Porttikuja 2 F 68, 00940 Helsinki 94,
Suomi-Finland(FI)

(74) Leitzinger Oy

(54) Menetelmä ja laitteisto sillossa olevan kiviaineen valumista
estävän kitkavoiman hävittämiseksi ja painovoiman valutusvaiku-
tuksen lisäämiseksi — Förfarande och anordning för att avskaffa
friktionskraften, som hindrar avrinning av stenmaterial i en
silo och för ökning av tyngdkraftens avrinningsverkan

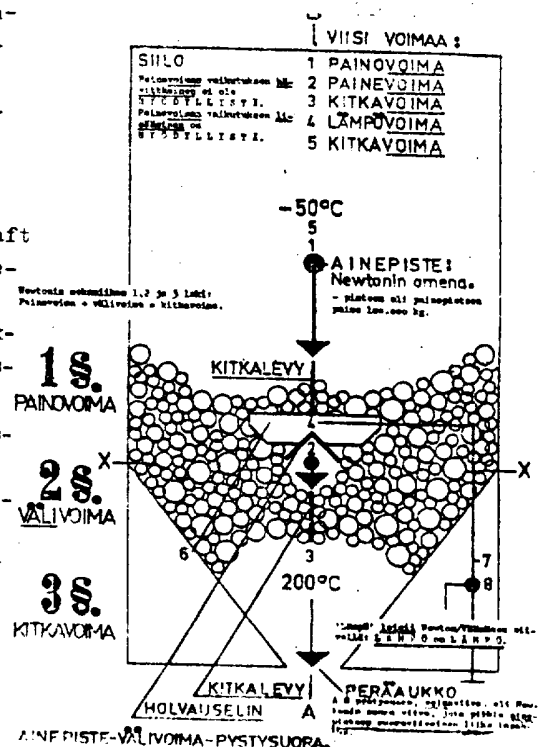
(57)

Tiivistelmä

Menetelmä ja laitteisto sillossa olevan kiviaineen valumista
estävän kitkavoiman hävittämiseksi ja painovoiman (1) valutus-
vaikutuksen lisäämiseksi. Silloaineen välistä kitkavoimaa (3)
hävitetään valutussuppilossa olevan, painevoiman (2) ja paino-
voiman (1) suuntaisen kitkalevyn avulla. Painovoiman (1) valu-
tusvaikutusta lisätään kitkalevyn yläpuolella olevan holvaus-
elimen alapuoliseen tilaan synnytytetyllä painevoimalla (2). Va-
lutusnopeuden lisäämiseksi ja vierintälajittelun haittavaiku-
tusten vähentämiseksi kitkavoimaa (5) vähennetään myös hol-
vauselimen yläpuolella sillossa olevan, painovoiman (1) suun-
taisen kitkalevyn avulla.

Sammandrag

Förfarande och anordning för eliminering av den friktionskraft
som förhindrar rinnande av ett i en silo befintligt stenmate-
rial. Friktionskraften (3) mellan silomaterialet elimineras
med tillhjälp av en i nedschaktningstratten belägen, i tryck-
kraftens (2) och tyngdkraftens (1) riktning gående friktions-
skiva. Tyngdkraftens (1) nedschaktningsverkan ökas med den
tryckkraft (2) som åstadkommes nedanför det ovanom friktions-
skivan belägna välvningsorganet. För att öka nedschaktnings-
hastigheten och minska menlig inverkan av rullsortering min-
skas friktionskraften (5) även med tillhjälp av en i silon o-
vanom välvningsorganet belägen, i tyngdkraftens (1) riktning
gående friktionsskiva.



Menetelmä ja laitteisto siilossa olevan kiviaineen valumista estävän kitkavoiman hävittämiseksi ja painovoiman valutusvaikutuksen lisäämiseksi. - Förfarande och anordning för att avskaffa friktionskraften, som hindrar avrinning av stenmaterial i en silo och för ökning av tyngdkraftens avrinningsverkan.

Keksinnön kohteena on menetelmä siilossa olevan kiviaineen valumista estävän kitkavoiman hävittämiseksi ja painovoiman valutusvaikutuksen lisäämiseksi, jossa menetelmässä siiloaineen välistä kitkavoimaa hävitetään valutussuppilossa olevan, olennaisesti painevoiman ja painovoiman suuntaisen kitkalevyn avulla ja painovoiman valutusvaikutusta lisätään kitkalevyn yläpuolella olevan holvauselimen alapuoliseen tilaan synnytettyllä painevoimalla. Keksinnön kohteena on myös menetelmän toteuttava laitteisto, johon kuuluu valutussuppilossa oleva, olennaisesti painovoiman suuntainen kitkalevy ja sen yläpuolella oleva holvauselin, jonka alapuoliseen holvaustilaan avautuu ilman ja höyryn painejohdot.

Tällainen menetelmä ja laitteisto on esitetty hakijan aikaisemmassa FI-patenttihakemuksessa 814040. Tällä menetelmällä ja laitteistolla on onnistuttu hävittämään kiviaineen valumista estävä kitkavoima valutusaukon kohdalla ulosvirtauskartiossa. Nimetään ulosvirtauskartion ja siilon välinen ylimenokohta X-akseliksi. Nyt voidaan hävittää myös X-akselin yläpuolinen kitkavoima, koska X-akselin alapuolinen kitkavoima on hävitetty ensin eli painovoiman valutusvaikutuksen lisääminen on hyödyllistä. Jos X-akselin yläpuolinen kitkavoima olisi hävitetty ensin, olisi X-akselin alapuolinen kitkavoima kasvanut eli siiloaine olisi kiilautunut entistäänkin tehokkaammin siilon ulosvirtauskartioon. Tästä esimerkkinä viitataan julkiseksi tulleeeseen ja hylättyyn hakijan FI-hakemusjulkaisuun 601/69. Tällä tunnetulla laitteella painovoiman valutusvaikutus hävitettiin.

Sen sijaan keksinnössä kitkavoimaa vähennetään ja siten painovoiman valutusvaikutusta lisätään olennaisesti painovoiman

suuntaisen kitkalevyn avulla myös holvauselimen yläpuolella siilossa.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän ansiosta siiloaineen valumisnopeus esim. $1,0 \text{ m}^3/\text{min}$. kasvaa esim. $1,5 \text{ m}^3$:iin minuutissa. Tämän lisäksi saavutetaan toinen olennainen etu ns. vierintälajittelun vähenemisenä. Kuten tunnettua, siiloissa syntyy vierintälajittelua kun siiloaines siirtyy reunoilta kohti valutusaukon kautta kulkevaa pystysuoraa. Eri kokoisilla kappaleilla on erilaiset vierintäkulmat. Aluksi tulee hienoa kiviainesta ja kun vierintäkulma on kasvanut riittävästi, romahtaa karkeampi kiviaines kerralla alas, minkä jälkeen taas tulee hienompaa kiviainesta. Keksinnön mukaisesti siiloon sijoitettu kitkalevy, joita voi olla useampia päällekkäin halutulle korkeudelle siilossa, hävittää kiviaineksen välistä kitkaa ja siten estää vierintälajittelun syntymistä.

On huomattava, että tämä on mahdollista ainoastaan sillä edellytyksellä, että siiloaineen valumisen estävä kitkavoima on ensin hävitetty ulosvirtauskarttiosta.

Keksinnön mukainen laite on tunnettu holvauselimen yläpuolella siilossa olevasta, olennaisesti painovoiman suuntaisesta kitkalevystä.

Koska keksintö perustuu painovoiman valutusvaikutuksen lisäämiseen kitkavoimaa hävittämällä ja painovoiman avulla, on kitkalevyt ja holvauselin sijoitettava samalle valutusaukon kautta kulkevalle pystysuoralle, jotta putoamaan päästetty ainepiste osuu valutusaukosta ulos.

Seuraavassa keksinnön erästä suoritusesimerkkiä selostetaan viittaamalla oheiseen piirustukseen, joka esittää kaaviollisena pystyleikkauksena keksinnön mukaisen menetelmän toteutavalla laitteistolla varustettua siiloa.

Pystysuuntaisen, esim. lieriömäisen siilon alaosassa on valu-

tussuppilo, joka tasapohjaisessa siilossa muodostuu kivettyneestä kiviaineksesta, mutta joka käytännössä tehdään metallilevystä kitkan pienentämiseksi. Valutussuppilon alapäässä on laskuaukko, jonka yläpuolella valutussuppilon yläpäässä on siilon poikki ulottuva holvauselin, jonka alapuoliseen holvaustilaan synnytetään painevoima esittämättä jätetyllä puhaltimella.

Siilo on enemmän tai vähemmän täytetty kiviaineksella. Siiloaineen painovoima on esim. 100.000 kg. Holvauselimien alle puhallettavan ilman painevoima riippuu holvauselimien pinta-alasta ja käytetystä paineesta.

Välittömästi holvauselimien yläpuolelle on sovitettu holvaava elin 6, jonka alapuolelle avautuu höyryputki 7, jonka toinen pää liittyy esittämättä jätettyyn höyrykehittimeen. Höyryputkeen liittyy venttiili 8, joka avataan ja suljetaan ainoastaan silloin kun ilmapuhallin on käynnistetty.

Ilman ja höyryn painevoimien sekä höyryn lämpövoiman vaikutusten osalta viitataan FI-hakemusjulkaisuun 814040.

Valutussuppilon ja siilon välistä ylimenokohtaa on merkitty X-X. X-X-akselin alapuolella siiloaineen välinen kitkavoima voi olla suurempi kuin painovoima ja painevoima yhteensä. Tällöin kiviaines ei valu laskuaukosta ja on hyödytöntä, itseasiassa haitallista lisätä painovoiman valutusvaikutusta hävittämällä kitkavoimaa erilaisin rakennejärjestelyin X-X-akselin yläpuolella (vrt. FI-patenttihakemus 601/69). Ongelman poistamiseksi on holvauselimien ja laskuaukon välille sovitettu painevoiman ja painovoiman vaikutussuunnassa oleva kitkalevy, joka hävittää siiloaineen välisen kitkavoiman, joten kaikki siiloaineet voidaan painaa laskuaukosta ulos.

Nyt voidaan hävittää X-X-akselin yläpuolinen kitkavoima, koska X-X-akselin alapuolinen kitkavoima on hävitetty ensin eli painovoiman valutusvaikutuksen lisääminen on hyödyllistä. Tätä

varten on holvauselimen yläpuolelle siiloon sijoitettu olennaisesti painovoiman suuntainen kitkalevy. Painovoiman vaikutussuuntainen kitkalevy tai -levyt voidaan rakentaa siilon yläosaan asti, joko samansuuntaisesti tai ristikkäin.

Havaitaan, että keksinnön mukaisessa menetelmässä ja laitteistossa siiloon sijoitettua kitkalevyä voidaan käyttää painovoiman valutusvaikutuksen estämisen asemesta painovoiman valutusvaikutuksen lisäämiseen.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä siilossa olevan kiviaineen valumista estävän kitkavoiman hävittämiseksi ja painovoiman valutusvaikutuksen lisäämiseksi, jossa menetelmässä siiloaineen välistä kitkavoimaa hävitetään valutussuppilossa olevan, olennaisesti painevoiman ja painovoiman suuntaisen kitkalevyn avulla ja painovoiman valutusvaikutusta lisätään kitkalevyn yläpuolella olevan holvauselinen alapuoliseen tilaan synnytettyllä painevoimalla, t u n n e t t u siitä, että kitkavoimaa vähennetään ja siten painovoiman valutusvaikutusta lisätään olennaisesti painovoiman suuntaisen kitkalevyn avulla myös holvauselinen yläpuolella siilossa.

2. Laitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, johon laitteistoon kuuluu valutussuppilossa oleva, olennaisesti painevoiman ja painovoiman suuntainen kitkalevy ja sen yläpuolella oleva holvauselin, jonka alapuoliseen holvaus-tilaan avautuu ilman ja höyryn painejohdot, t u n n e t t u holvauselinen yläpuolella siilossa olevasta, olennaisesti painovoiman suuntaisesta kitkalevystä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kitkalevyt ja holvauselin sijaitsevat samalla valutusaukon kautta kulkevalla pystysuoralla.

Patentkrav

1. Förfarande för eliminering av den friktionskraft som i en silo hindrar rinnande av stenmaterial och för ökande av tryckkraftens nedschaktningseffekt, i vilket förfarande friktionskraften mellan silomaterialet elimineras med tillhjälp av en i nedschaktningstratten befintlig, väsentligen i tryckkraftens och tyngdkraftens riktning gående friktionsskiva och tyngdkraftens nedschaktningseffekt ökas med den tyngdkraft som åstadkommits i utrymmet nedan om ett ovanför friktionsskivan beläget välvningsorgan, k ä n n e t e c k n a t därav, att friktionskraften minskas och sålunda tyngdkraftens nedschaktningseffekt ökas väsentligen med tillhjälp av den i tyngdkraftens riktning gående friktionsskivan även ovan om välvningsorganet i silon.

2. Anordning för att förverkliga ett förfarande enligt patentkrav 1, till vilken anordning hör en i nedschaktningstratten belägen, väsentligen i tryckkraftens och tyngdkraftens riktning gående friktionsskiva och ett ovan om denna beläget välvningsorgan, mot vars nedan om belägna välvningsutrymme öppnar sig tryckledningar för luft och ånga, k ä n n e t e c k n a d av en i silon ovan om välvningsorganet belägen, väsentligen i tyngdkraftens riktning gående friktionsskiva.

3. Anordning enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att friktionsskivorna och välvningsorganet befinner sig på samma genom nedschaktningsöppningen gående lodräta linje.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

B

VIISI VOIMAA :

64110

SIILO

Painovoiman vaikutuksen hä-
vittäminen ei ole
HYÖDYLLISTÄ.
Painovoiman vaikutuksen li-
sääminen on
HYÖDYLLISTÄ.

- 1 PAINOVOIMA
- 2 PAINEVOIMA
- 3 KITKAVOIMA
- 4 LÄMPÖVOIMA
- 5 KITKAVOIMA

Newtonin mekaniikan 1,2 ja 3 laki:
painovoima + välivoima = kitkavoima.

-50°C

5

1

AINEPISTE:
Newtonin omena.

- pisteen eli painopisteen
paino 100.000 kg.

1 §.
PAINOVOIMA

2 §.
PAINOVOIMA

3 §.
KITKAVOIMA

KITKALEVY

200°C

'Lämpö' loisisi Newton/Väänänen sii-
vellä: L Ä M P Ö on L Ä M P Ö.

PERÄAUKKO

A B pystysuora, voimaviiva. eli New-
tonin suora viiva, jota pitkin aine-
pisteen suoraviivainen liike tapah-
tuu.

HOLVAUSELIN

KITKALEVY

A

AINEPISTE-VÄLIVOIMA-PYSTYSUORA. OLAVI VÄÄNÄNEN