



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN



(21) Patentansøgning nr.: 4849/82

(51) Int.Cl.⁴ B 65 D 88/74

(22) Indleveringsdag: 01 nov 1982

(41) Alm. tilgængelig: 17 jun 1983

(44) Fremlagt: 18 jul 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 16 dec 1981 FI 814040

(71) Ansøger: OLAVI *VAEAEANAENEN; Porttikuja 2 F 68; SF-00940 Helsinki 94, FI

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Th. Ostenfeld Patentbureau A/S

(54) Fremgangsmåde og anlæg til nedskaktning og opvarmning af stenmateriale i en silo

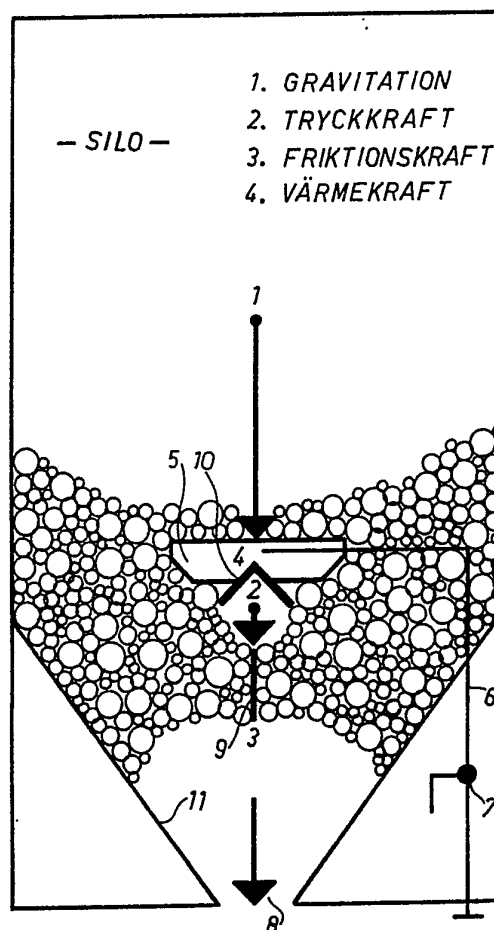
4849-82

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

4849-82

Ved en fremgangsmåde og et anlæg til i en silo at få stenmateriale til at løbe ud samt til at opvarme dette bringes luften i overtryk i et underste rum i et hvælningsorgan (5, 10) i siloen. Når varm vanddamp ledes til dette overtryksrum gennem en separat dampledning (6), kan dampen på grund af sin ekspansion ikke afkøles og kondenseres, men dampens tryk- og varmekraft kan anvendes mere effektivt end tidligere til at få stenmaterialet til at løbe ud og til opvarmning af dette. Under hvælningsorganet (10) findes en lodret friktionsplade (9) til sikring af stenmaterialets nedskaktning.



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde og et anlæg til nedskaktning og opvarmning af stenmateriale i en silo, ved hvilken fremgangsmåde der dannes et luftovertryk på undersiden af et hvælvet skjold, som er anbragt et stykke over siloens bundudløb. Anlægget omfatter en
5 silo med et bundudløb og et hvælvet skjold anbragt et stykke over udløbet samt en blæser, ved hjælp af hvilken luften i rummet under skjoldet kan bringes i et overtryk.

Hvad den tekniske baggrund angår, henvises der til de finske fremlæggelsesskrifter nr. 47508, 48250, 47864 og 51084. Et vigtigt fælles
10 træk for disse patenter er anvendelsen af blæseluftens trykkraft til tilvejebringelse af nedskaktning af stenmateriale. Til opvarmning af stenmaterialet anvendtes tidligere opvarmet luft. Imidlertid er luftens varmelagringsevne forholdsvis lille, hvorfor der må anvendes store mængder luft for at opnå tilstrækkelig opvarmningseffekt. En anden ulempe
15 ved luftopvarmning er, at stenmaterialet tørrer og støver for meget.

På den anden side har der været gjort forsøg på at opvarme stenmateriale med vanddamp. Dette medførte dog, at siloens øverste del overisedes, mens vanddampen på grund af afkølingen mistede en del af evnen til at løsne materialet. På grund af vanddampens kondensering opnåedes
20 heller ikke nedflydningsfremmende trykkraft.

Dette problem har heller ikke kunnet løses ved den fra de finske fremlæggelsesskrifter nr. 55817 og 55818 kendte fremgangsmåde og anordning, hvor der ledes varm vanddamp blandet med luft ind i siloen i et perforeret rør. Dette beror på, at der ikke frembringes betydelige nedadrettede kræfter, idet strømmen af luft og damp fordeles ud over hele
25 siloen og i høj grad undslipper opadtil. Dette betyder, at der ikke findes tilstrækkeligt modtryk for den til siloen indblæste vanddamp, hvorfor man ikke kan udnytte vanddampens trykkraft og varme til nedskaktning og opvarmning af stenmaterialet.

30 Opfindelsens formål er at fjerne ovennævnte ulemper, således at stenmaterialet effektivt bliver såvel nedskaktet som opvarmet.

Til opnåelse af dette er fremgangsmåden ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at varm vanddamp med en separat dampledning udledes under det hvælvede skjold.

35 Når man lader vanddampen blæse ud fra en egnet dampgenerator via en separat dampledning under det hvælvede skjold, kan der opbygges et passende modtryk til at modvirke udvidelse og kondensering af dampen, og herved opnås en effektiv udnyttelse af den under tryk værende, varme

vanddamps trykkraft og varme til nedskaktning og opvarmning af stenmateriale. Der opnås god varmeafgivelse fra dampen, idet den ikke undslipper så hurtigt som ved de kendte fremgangsmåder, og der opnås endvidere en energibesparelse, idet opvarmningen begrænses til en mindre del af silomaterialet lige over udløbet. Gennem den adskilte tilføring af trykluft, 5 henholdsvis damp, opnås, at trykkraft og opvarmning kan reguleres optimalt efter det aktuelle behov. Det er klart, at fremgangsmåden ifølge opfindelsen specielt er velegnet til nedskaktning og opvarmning af fint stenmateriale og såkaldt filler, idet disse effektivt begrænser det fornødne overtryksrum til området nedenfor det hvælvede skjold. 10

Ifølge opfindelsen tilvejebringes endvidere et anlæg til udøvelse af den angivne fremgangsmåde og som nærmere angivet i patentkrav 2. Der opnås herved virkninger svarende til det ovenfor beskrevne.

Ifølge en hensigtsmæssig udførelsesform af anlægget ifølge opfindelsen udmunder damprøret i nærheden af en lodret linie gennem bundudløbet. Dampens trykkraft virker derved særligt effektivt til at presse silomaterialet ned imod udløbet. 15

I det følgende beskrives et udførelseseksempel af opfindelsen under henvisning til tegningen, som skematisk viser et verikalt snit gennem en silo, som er forsynet med et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen. 20

I den nedre del af en opretstående, for eksempel cylindrisk silo, findes en nedskaktningstragt 11 af metalplade, hvilket formindsker friktionen. I nedskaktningstragtens nederste ende findes et bundudløb 8, ovenfor hvilket der ved nedskaktningstragtens øverste ende findes et hvælvet skjold 10, som strækker sig tværs over siloen og under hvilket der frembringes luftovertryk med en ikke vist blæser. 25

Siloen er mere eller mindre fyldt med stenmateriale. Silomaterialets vægt er for eksempel 100.000 kg. Den nedad virksomme trykkraft på silomaterialet fra den luft, som blæses ind under det hvælvede skjold 10, afhænger af skjoldets fladeareal og det anvendte tryk. 30

Friktionskraften i silomaterialet kan værre større end trykkraften og gravitationen tilsammen. Herved løber stenmaterialet ikke ud gennem bundudløbet. For at eliminere dette problem er der mellem det hvælvede skjold 10 og bundudløbet 8 og i trykkraftsvirkningens retning arrangeret en friktionsplade 9, som overvinder friktionskraften i silomaterialet, således at alt silomaterialet kan presses gennem bundudløbet. Ved at 35 skjoldet 10, bundudløbet 8 og friktionspladen 9 er arrangeret på samme

lodrette linie opnås, at damp og lufttrykket bliver virksomt omkring pladen og der, hvor det mest effektivt vil presse silomaterialet ned mod udløbet.

Umiddelbart over det hvælvede skjold 10 er der arrangeret et sekundært hvælvet skjold 5, under hvilket et damprør 6 udmunder, hvis anden ende er sluttet til en ikke vist dampgenerator. I damprøret findes en ventil 7, som kun kan åbnes og lukkes, når luftblæseren er i gang, for at sikre, at dampen altid føres ind i et rum under tryk.

Silomaterialets temperatur kan være flere gange ti minusgrader Celsius. Temperaturen af den luft, som påvirker silomaterialet, er f.eks. 100°C . Luftens tryk kan for eksempel være $1,5 \text{ kp/cm}^2$, hvorved den samlede trykpåvirkning i retning nedad bliver 28.875 kp , når det hvælvede skjolds areal er 19.250 cm^2 . Damptemperaturen, som påvirker silomaterialet, er for eksempel 200°C , og dampens tryk er 15 kp/cm^2 , hvorved dampens nedadrettede trykpåvirkning kan blive 288.750 kp . Imidlertid forsvinder denne trykkraft, når dampen går over til silomaterialets temperatur, og dampen kondenseres til vand. Derved er den i blæseluftens trykkraftretning gående friktionsplade 9 uundværlig af den årsag, at friktionskraften i silomaterialet, når silomaterialets fugtighed eller vandindhold øges, vokser og ellers let kan blive større end silomaterialets gravitation og blæseluftens trykkraft tilsammen.

Med fremgangsmåden og anlægget ifølge opfindelsen kan alt silomateriale, især fint materiale og såkaldt filler, i varm tilstand presses ud gennem udfaldsåbningen.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til i en silo at få stenmateriale til at løbe ud
samt til at opvarme dette, ved hvilken fremgangsmåde der tilvejebringes
5 luftovertryk på undersiden af et hvælvet skjold, som er anbragt et styk-
ke over siloens bundudløb, **KENDETEGNET** ved, **AT** varm vanddamp med en se-
parat dampledning (6) udledes under skjoldet.

2. Anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 omfattende
10 en silo med et bundudløb og et hvælvet skjold anbragt et stykke over ud-
løbet samt med en blæser, ved hjælp af hvilken luften i rummet under
skjoldet bringes under et overtryk, **KENDETEGNET** ved et damprør (6), som
udmunder under skjoldet eller under et derover arrangeret sekundært
hvælvet skjold (5), og **AT** der mellem skjoldet og udfaldsåbningen findes
15 en i hovedsagen lodret friktionsplade (9).

3. Anlæg ifølge krav 2, **KENDETEGNET** ved, **AT** damprøret (6) udmunder
i nærheden af en lodret linie gennem bundudløbet.

20 4. Anlæg ifølge krav 2 eller 3, **KENDETEGNET** ved, **AT** skjoldet (10),
friktionspladen (9) og bundudløbet (8) befinder sig på samme lodrette
linie gennem bundudløbet.

25

30

