

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 792972 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **792972**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁴)
B29F

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **25.09.1979**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **25.09.1979**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **01.01.1981**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Oy Nokia Ab, Pursimiehenkatu 29-31, 00100 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Pinomaa, Kalle Henrik, TOWN UNKNOWN, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

Menetelmä nestemäisen lisäaineen ruiskuttamiseksi muovipuristimen sylinteriin.

Förfarande för insprutning av tillsatsmedel i vätskeform i cylindern vid en plastpress.

OY NOKIA AB
Helsinki, Suomi

Viite: KP/mr

Menetelmä nestemäisen lisäaineen ruiskuttamiseksi muovipuristimen sylinteriin

On yleisesti tunnettuja menetelmiä lisäaineen ruiskuttamiseksi muovipuristimen sylinteriin. Lisäaine voi olla aine, joka aiheuttaa perusmuovin vaahtoutumisen, värjäytymisen, vulkanoitumisen tai jonkin muun halutun muutoksen.

Useimmiten ruiskutus tapahtuu lähelle muovipuristimen materiaalin sisäänsyöttöpäätä, niin sanottuun syöttövyöhykkeeseen (4), kompressiovyöhykkeeseen (5) tai usein erikoiseen alipainevyöhykkeeseen (6).

Tällöin ruiskuttaminen on vielä pienen paineen vuoksi vaivatonta ja ruuville jää aikaa suorittaa sekoitustyötä. Toisaalta lisäaine joutuu tällöin viipymään ruuvissa kauemmin ja tästä syystä sulan muovin lämpötila joudutaan pitämään alhaisena, koska useimmat lisäaineet alkavat reagoida ei toivotusti sitä nopeammin mitä suurempi lämpötila muovilla on. Muovin lämpötilan pitämiseksi mahdollisimman alhaisena, varsinkin polyeteenin ollessa kyseessä, pitää puristimen ruuvin pyörimisnopeus olla pieni. Tämä taas johtaa pieneen ulospuristetun muovin määrään aikayksikössä.

Lisäaineen ruiskutuskohdan siirtäminen lähemmäksi ulospuristuskohtaa vähentää sekoituksen viipymistä sylinterissä ennen ulospuristusta ja tämä taas sallii suuremman perusmuovin lämpötilan mikä saadaan aikaan mm. ruuvien pyörimisnopeuden lisäämisellä, ts. puristimen tuotto paranee.

Patentteja, joissa lisäaineen lisäys tapahtuu sylinterin päähän, on löydettävissä mm:

kanadalainen patentti no 1002720

" no 1010208

englantilainen patentti no 1400542

Kyseisissä patenteissa on esitetty mm. mahdollisuus lisäaineen lisäämiseen myös sylinterin päähän, mutta kuitenkin kiinnitetty hyvin vähän huomiota niiden todellisten vaikeuksien ratkaisemiselle, joita tämä toimenpide aiheuttaa.

Tekijät, jotka vaikuttavat toimintaan sylinterin päässä:

1. Paine on suurimmillaan sylinterin päässä
2. Normaalin ruuvien sekoituskyky on huono ja varsinkin, jos sekoitus alkaa vasta sen päässä
3. Massan sisäiset lämpötilaerot ovat suurimmillaan sylinterin päässä
4. Massalla on vain vähän aikaa toipua shokista, jonka lisäaine aiheuttaa, jos ruiskutus tapahtuu loppupäähän sylinteristä
5. Suuttimen toiminnan vaikeutuminen ja sen tukkeutuminen, jos lisäaine aiheuttaa perusmuovin kovettumisen.
6. Jos pyritään suurempaan tuottoon eli kuumempaan muovimassaan, on massapartikkelilla vähemmän aikaa "ehtiä ulos" puristimesta

Jos halutaan suorittaa nestemäisen lisäaineen suoraruiskutus sylinterin päähän, on jokainen näistä kohdista huomioitava ja ennenkaikkea niiden yhteisvaikutus. Nyt selvitettävä menetelmä ratkaisee nimenomaan esitettyjen haittojen yhteisvaikutuksen, jota muut menetelmät eivät tee. Lisäksi se tuo esiin uusia mahdollisuuksia menetelmän soveltamiseksi muoviteollisuudessa.

Menetelmässä ruiskutetaan lisäaine ruuvien kahden sekoitusvyöhykkeen välillä olevan sylinterimäisen stabilointivyöhykkeen (7) ja sylinterin sisäpinnan väliin jäävään tilaan usean suuttimen avulla.

Ensimmäinen sekoitusvyöhyke sekoittaa massan tasalämpöiseksi, jolloin vaara niin kutsuttujen kuumien pisteiden (hot spots) esiintymiselle eliminoituu. Ilman sekoitusvyöhykettä saattavat heilahtelut massan keskimääräisestä lämpötilasta olla todella huomattavia ja liian

kuuma massapartikkeli lisääaineeseen sekoitettuna aiheuttaa ei-toivotun reaktion. Toisaalta taas sekoitusvyöhyke varmistaa, ettei sulamatonta massaa pääse vyöhykkeelle (7). Massa on homogeenista nyt.

Sekoitusosan jälkeinen sylinterimäinen osa (7) "rauhottaa" massan sekä mahdollistaa suuttimien (3) kärkien ulostyöntymisen sylinterin sisäseinämästä. Tämä on erittäin luonteenomaista menetelmälle. Koska lisääaine ruiskutetaan virtaavan sulan muovimassan keskelle, se sekoittuu heti paremmin perusmassaan. Tätä ei ole esitetty muissa menetelmissä ja niissä onkin usein ongelmana lisääaineen "lipsuminen" suoraan ulos paineettomaan tilaan sylinterin sisäseinämiä pitkin. On huomattava, että tämä sylinterimäinen vyöhyke ei ole kuitenkaan alipainevyöhyke, koska halutaan säilyttää ruiskutuskohtassa virtaavan massan painetila mahdollisimman stabiilina.

Erittäin luonteenomaista nyt kuvatulle menetelmälle on se, että ruiskutus-suuttimia on useita. Suurella suutinmäärällä saavutetaan se etu, että perusmuoville voidaan antaa pienempiä lisääaineshokkeja kuin jos suuttimia olisi vain yksi. Jaksottaisesti toimivia suuttimia ohjaa korkeapainepumppu, joka antaa n. 1000 avautumisiskua minuutissa kullekin suuttimelle. Tällöin ruiskutusshokki virtaavalle muoville on yhä pienempi. Luonteenomaista suuttimille on se, että mikään niistä ei ole auki samanaikaisesti jonkun muun kanssa. Tällä tavoin vähennetään ulospuristetun muovin pituussuunnassa tapahtuvia konsentraatiomuutoksia. Yhdellä suuttimella tapahtuvassa jaksottaisessa ruiskutuksessa tämä on ongelmana.

Tämä primääri sekoitus, jota kuvatulla menetelmällä on suoritettu, sekoittaa jo nyt paremmin ja "pehmeämmin" kuin jos tapahtuisi yksisuutinruiskutus.

Seuraavassa selostetaan lähemmin keksinnön erästä suoritusmuotoa.

Jos kuvatun menetelmän korkeapainepumppu pyörii 600 rpm ja se on varustettu kuudella suuttimella ja jos 500 l/h muovimäärään halutaan 2 % lisääainelisäys, saadaan yhden iskun tilavuudeksi 0.046 ml:aa. Jos meillä on taas perinteinen yksisuutinjärjestelmä ja siinä normaalisti käytetty kalvopumppu, jolle n. 60 rpm:ssa on maximi, tulee yhden iskun tilavuudeksi 2.7 ml eli 60 kertaa enemmän kuin nyt kuvatulle menetelmälle.

On selvää, että lisääainekonsentraatio on paikallisesti erittäin suuri käytettäessä vanhoja menetelmiä. Tämän suuren konsentraation haitallinen vaikutus tulee esille erityisesti valmistettaessa vulkanoituvia tuotteita ruiskuttamalla peroxidia lisääaineena. Vulkanointiprosessissahan peroxidi muodostaa siltoja polymeeriketjujen välille. Jos

peroxidia on paikallisesti liikaa, se reagoi itsensä kanssa eikä perusmuovin, vulkanointitapahtuman kannalta peroxidi siis tohoutuu. Tämä haitta estetään nyt kuvatulla monisuutinmenetelmällä.

Sekoittuminen varmistetaan vielä ruuvin mukana pyörivällä sekoitusosalla (2), joka on toimintaperiaatteeltaan samankaltainen kuin ensimmäinen sekoitusvyöhyke (1). Eräsissä menetelmissä tämän sekoittamisen tekee staattinen sekoittaja (vrt. englantilainen patentti 1400542), jolloin mahdollisuus massapartikkelin kulkeman matkan ja ajan haitalliseksi pitenemiselle suurenee. Staattisessa sekoittimessa massapartikkeli kulkee erilaisten esteiden ympäri ja näin koko massa sotkeutuu. Jos yleensä virtaus kohtaa kulman, niin on aina löydettävissä kulmasta piste, jossa virtauksen nopeus on nolla, toisinsanoen massapartikkeli pysähtyy. Nämä pysähtyneet partikkelit kerääntyvät yhteen ja lopulta irtaantuvat virtauksen mukaan pilaten tuotteen. Dynaamisessa pyörivässä sekoittimessa tämä haitta on minimoitu.

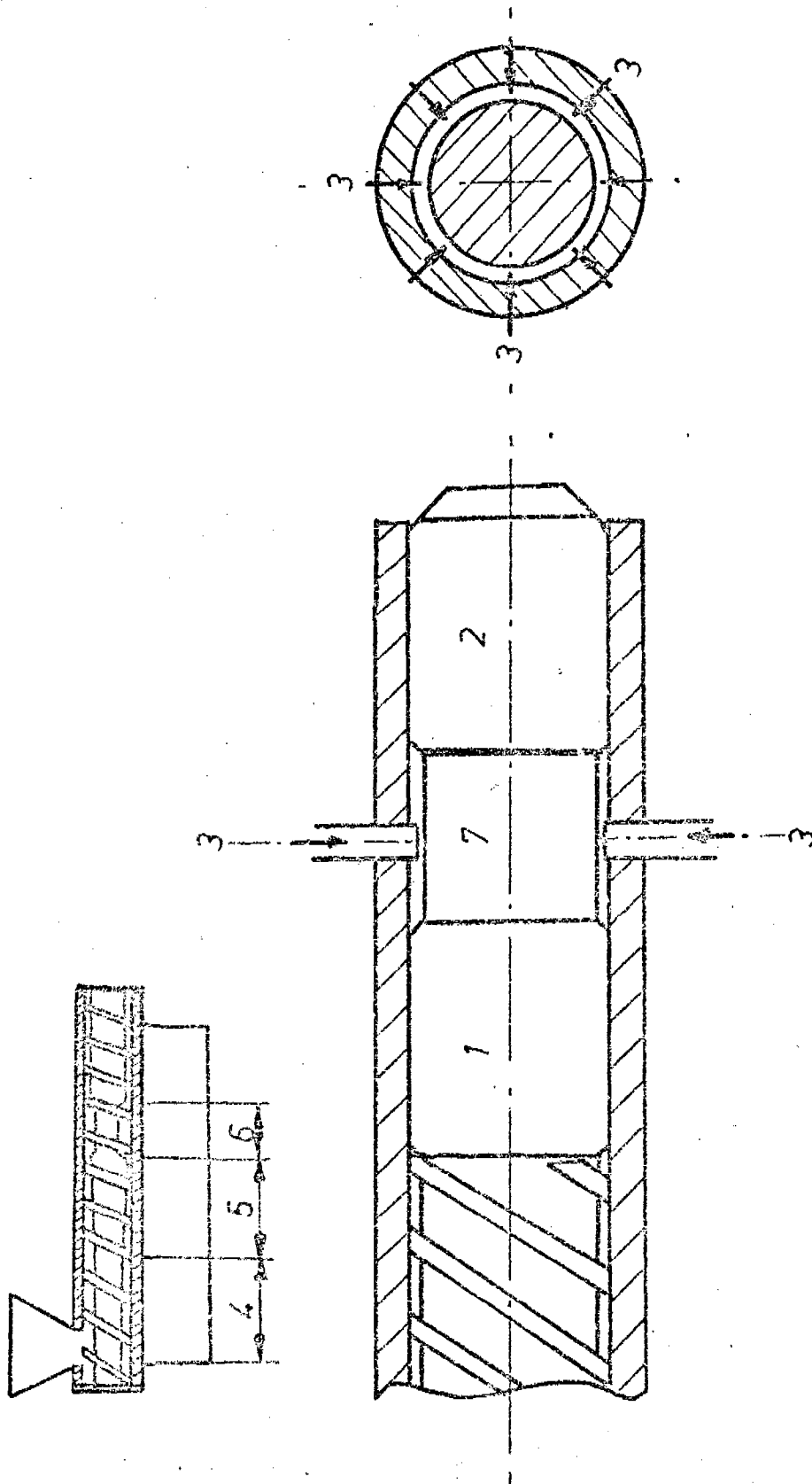
Huomattavan yksinkertaistumisen tarjoaa menetelmä sellaisissa prosesseissa, joissa halutaan saada aikaan vulkanoituneita ja vaahdotuneita tuotteita. Mikäli vulkanointi- ja vaahdotuslisäaine liukenevat toisiinsa, ne voidaan ruiskuttaa samalla pumpulla. Esim. DTB-peroxidi ja Frigen 11 ovat tällaisia aineita. On huomattava, että nyt kuvattu menetelmä on myös synkronisoitavissa ruiskupuristustekniikkaan.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä nestemäisen lisääaineen ruiskuttamiseksi sekoitusruuvilla varustetun muovipuristimen sylinterin seinämän läpi paineiseen, sulaan muovivirtaan pumppukoneiston ja kahden tai useamman sylinterin seinämään kiinnitetyn suuttimen (3) avulla t u n n e t t u siitä, että suuttimien (3) aukot on sovitettu sulan muovivirran keskelle ja että lisääaineen ruiskutus suoritetaan jaksottaisesti vuorotellen kunkin suuttimen (3) kautta ja että ruiskutettavan lisääaineen tilavuusvirran säätäminen tapahtuu suuttimien ruiskutustaajuutta muuttamalla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että suutinten (3) ruiskutusajankohdat porrastetaan siten, että ainoastaan yksi suutin ruiskuttaa kerrallaan.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että suuttimet (3) yhdistetään vuorottain syöttämään erilaatuisia lisääaineita muovisulaan.
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että suuttimien (3) kautta ruiskutetaan kahden tai useamman lisääaineen muodostama liuos niin, että kukin lisääainekomponentti aiheuttaa oman fysikaalisen tai kemiallisen muutoksen perusmuovissa.

23

1



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland

Iso-Britannia - Storbritannien P 1152306 (829f3/02)

Norja - Norge

Ranska - Frankrike

Ruotsi - Sverige

Saksa - BRD - Tyskland K 1504240 (829d 27/00)

Sveitsi - Schweiz

Tanska - Danmark

USA P 3711067 (829f3/02), P 4067673 (829D 27/00)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.