
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7811601**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het maken van glas.**
- ⑤1 Int.Cl.³: C03B3/00, C03B5/00.
- ⑦1 Aanvrager: Owens-Corning Fiberglas Corporation te Toledo, Ohio, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. N.A. Stigter c.s.
Octroobureau Los en Stigter B.V.
Weteringschans 96
1017 XS Amsterdam.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7811601.
- ②2 Ingediend 27 november 1978.
- ③2 Voorrang vanaf 13 juli 1978.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 924274 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 15 januari 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Owens-Corning Fiberglas Corporation, Toledo, Ohio,
Verenigde Staten van Amerika.

Werkwijze en inrichting voor het maken van glas.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op de techniek van het maken van glas. Meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een verbeterde werkwijze, waarbij minder energie verloren gaat naar de atmosfeer.

5

In de techniek voor het maken van glas zijn werkwijzen bekend, waarbij glasvormende mengselingrediënten worden omgezet tot agglomeraten en deze agglomeraten dan worden verhit in een kamer door direct contact met rookgas-
10 sen uit een glassmeltoven, zodat vrijstromende, niet-samenhangende agglomeraten worden verkregen, die dan worden getransporteerd en toegevoerd aan de glassmeltoven. Deze agglomeraten zijn samengestelde, samenhangende, zelfdragende massa's, die in wezen bestaan uit alle be-
15 langrijke glasmengselmaterialen en de vorm kunnen aannemen van kogels, extrusies, schijven, briketten en korrels. Bekend is een werkwijze voor het maken van glas, waarbij vrij waterhoudende korrels worden toegevoerd aan een verti-
20 kaal bed in een kamer en ovenrookgassen in direct contact en in tegenstroom met de neerwaarts bewegende korrels van het bed passeren om deze te drogen en voor te verhitten. De rookgassen treden in het korrelbed binnen met een temperatuur in de orde van ongeveer 816°C en de werkwijze wordt zo uitgevoerd, dat verhinderd wordt, dat het water in de
25 gassen in de kamer condenseert. Op deze manier worden de vluchtige verontreinigingen in de rookgassen afgevoerd en teruggebracht naar de smelter via de korrels. Verdere toelichting van het voorgaande is te vinden in het Amerikaanse

7811601

octrooischrift 3.880.639.

Bij praktische toepassing van de bovengenoemde werkwijze is waargenomen, dat de rookgassen de kamer, waarin de korrels worden verhit, verlaten bij een temperatuur, die betrekkelijk hoog is. Deze rookgassen, die de kamer verlaten, bevatten dus een belangrijke hoeveelheid energie, die anders verloren gaat. Verder is een ander nadeel daarvan, dat de uittreedtemperaturen zo kunnen zijn, dat de verontreinigingen niet maximaal worden teruggewonnen. Als de temperatuur te hoog is zal een faseomvorming van de gasvormige verontreinigingen in de rookgassen, en de terugwinning daarvan niet op geschikte wijze worden bewerkstelligd. Om de laatste moeilijkheid op te lossen is omgevingslucht in de kamer gevoerd als directe verdunningslucht voor rookgassen, teneinde de temperatuur van de rookgassen te verlagen, wanneer deze passeren door het bed en uit de verwarmingskamer treden. De toegepaste hoeveelheid verdunningslucht was zodanig, dat de temperatuur, waarmede de direct verdunde rookgassen uit de kamer treden in de orde van ongeveer 121°C is. Deze benadering houdt natuurlijk geen rekening met de kwestie van verloren energie en scheidt verdere andere ongewenste problemen. Door het invoeren van verdunningslucht in de kamer neemt de snelheid van de door de kamer stromende gassen tengevolge van hun directe menging toe, hetgeen op zijn beurt een stofprobleem kan veroorzaken doordat vaste deeltjes uit de kamer worden meegevoerd in de uittredende gasstroom. Deze stofvorming is natuurlijk nadelig vanuit het standpunt van het milieu en om dit probleem op te lossen zijn grotere kapitaalsuitgaven nodig om de stofdeeltjes te verwijderen uit de uittredende rookgasstroom.

Het Amerikaanse octrooischrift 3.788.832 is ook gericht op een werkwijze, waarin geagglomereerd glas-mengsel wordt voorverhit door verbrandingsgassen. Dit octrooischrift leert, dat de temperatuur van de gassen een belangrijke factor is bij het verwijderen van natriumsul-

7811601

faatdeeltjes. Volgens dit octrooischrift wordt verdunnings-
lucht ingevoerd in het systeem om de verbrandingsgastem-
peratuur te wijzigen. Dit octrooischrift is dus onder-
worpen aan dezelfde nadelen als boven zijn aangegeven.

5 Uit het voorgaande blijkt, dat behoefte
bestaat aan een werkwijze voor het maken van glas met een
meer doelmatig energiegebruik, zonder dat deze werkwijze
de omgeving sterker verontreinigt. Volgens de uitvinding
wordt thans aan deze behoefte voldaan.

10 In tegenstelling tot de directe afvoer
van warmte uit de rookgassen, terwijl deze passeren door
de oven door het gebruik van verdunningslucht zoals in
het algemeen hierboven is beschreven, verschaft de onder-
havige octrooiaanvraag een verbetering van deze werkwij-
15 zen door warmte indirect te onttrekken aan de rookgassen
in de kamer tijdens de verhitting van het geagglomereerde
glasmengsel. Op deze manier wordt niet meer stof gevormd,
wordt de hoeveelheid onbenutte energie, die in de rookgas-
20 sen naar de atmosfeer wordt afgevoerd, belangrijk vermin-
derd en is het bij de indirecte afvoer van warmte toege-
paste warmte-overdrachtmedium in een toestand, die de
terugwinning van energie of warmte daaruit bevordert.
Omdat dit warmte-overdrachtmedium wordt verhit en de rook-
gassen worden gekoeld door middel van een indirecte warm-
25 tewisseling bevat dit medium geen ongewenste verontreini-
gingen en is het ideaal geschikt voor nuttige terugwinning
en toepassing van zijn energie. Voorbeelden van nuttige
toepassingen, waarbij deze indirect afgevoerde warmte kan
worden toegepast zijn: de toepassing van deze warmte bij
30 het verwarmen van hardingsovens, zoals bijvoorbeeld ovens
voor het harden van bindmiddelen en dergelijke, die ge-
woonlijk worden gebruikt bij de vervaardiging van glasve-
zelprodukten, de toepassing van deze warmte om verhitte
toevoerlucht te leveren aan branders, of zelfs de toepas-
35 sing van deze warmte om de temperatuur aangenaam te houden
voor het personeel, zoals bijvoorbeeld bij het verwarmen

7811601

van fabrieken en kantoren. In de praktijk is de hoeveelheid afgevoerde warmte onvoldoende om de in de rookgassen meegevoerde waterdamp te condenseren, maar voldoende om een fase-omzetting van de in de rookgassen meegevoerde gasvormige verontreinigingen te veroorzaken. De beste resultaten worden verkregen door de temperatuur van de door een deel van het bed passerende rookgassen zo laag mogelijk te houden zolang als het dauwpunt van de waterdamp in de gassen niet wordt bereikt. Uitstekende resultaten worden verkregen wanneer de indirecte warmte-afvoer wordt bewerkstelligd door lucht, die door een holle leiding en bij voorkeur een aantal van deze leidingen stroomt. Een andere zeer wenselijke werkwijze om de indirecte warmte-afvoer te bewerkstelligen is het toepassen van een warmtepijpwarmtewisselaar of meer in het algemeen dit te bewerkstelligen door een vloeibaar warmte-overdrachtmedium te verdampen. Nuttige warmte kan dan worden onttrokken aan het verdampte warmte-overdrachtmedium door doelmatige warmte-overdracht, waarmee het medium dan op zijn beurt wordt gecondenseerd en daarbij zijn condensatiewarmte vrijkomt. Bij voorkeur wordt het voorgaande praktisch toegepast met de agglomeraten in de vorm van korrels, bijvoorbeeld korrels met een grootte, die in het algemeen ligt tussen ongeveer 6 mm en ongeveer 18 mm en bij voorkeur tussen ongeveer 10 mm en 16 mm, waarbij de korrels zijn gevormd op een korrelvorminrichting met een roterende schijf met een geschikte korrelvormvloeistof, bij voorkeur water.

Volgens een ander kenmerk van de uitvinding wordt een verbeterde inrichting voor het maken van glas verschaft, die is voorzien van middelen om glasvormende ingrediënten om te zetten tot agglomeraten, een door verwarming verhitte glassmeltoven, een kamer om de agglomeraten voor te verhitten door direct contact met de verbrandingsgassen uit de oven, middelen om de agglomeraten van de omzetmiddelen te transporteren naar de kamer, middelen om de verbrandingsgassen uit de oven toe te voeren ^{aan de kamer}.

7811601

en middelen om de voorverhitte agglomeraten uit de kamer toe te voeren aan de oven. De verbetering bestaat uit warmtewisselmiddelen in de kamer om indirect de warmte te onttrekken aan de verbrandingsgassen.

5 Volgens een ander kenmerk van de uitvinding wordt een werkwijze voor het smelten van glas verschaft, waarbij vrij-waterhoudende glasmengselkorrels worden toegevoerd aan een kamer met een in het algemeen omlaag stromend gepakt korrelbed, de korrels in de kamer worden
10 verhit door direct warmtewisselend contact met in tegenstroom gevoerde, uit een glassmeltoven afkomstige rookgassen, zodat gedroogde, vrijstromende, hete korrels worden verkregen, en de temperatuur van de in tegenstroom gevoerde rookgassen wordt verlaagd door een warmtewisselaar, die
15 in de kamer in de stromingsbaan van de korrels en de rookgassen is geplaatst, waarna de gedroogde hete korrels worden gesmolten. Het is wenselijk, dat het warmte-overdrachtsmedium van de warmtewisselaar dan wordt toegevoerd naar een punt, waar de energie in het warmte-overdrachtsmedium
20 wordt gebruikt.

Hoewel de deskundigen op dit algemene gebied een uitgebreide activiteit hebben vertoond, zoals niet alleen uit de bovengenoemde stand van de techniek maar ook uit de hierna te bespreken stand van de techniek
25 blijkt, bevat deze bekende stand van de techniek geen enkele aanwijzing of erkenning van de onderhavige uitvinding.

Het Amerikaanse octrooischrift 4.045.197 toont een werkwijze voor het toepassen van de afvalwarmte in de uitlaat van een door verbranding verhitte glasoven
30 om indirect glasmengseldeeltjes te verhitten voordat ze gesmolten worden. Volgens dit octrooischrift worden warmtepijpen toegepast, waarbij het warmte-overdrachtsmedium van de warmtepijp wordt verhit door de afvalwarmte in de rookgassen en dit warmte-overdrachtsmedium daarna op zijn beurt
35 indirect de glasmengselmaterialen verhit.

Volgens het Amerikaanse octrooischrift

7811601

3.953.190 passeren de rookgassen door een korrelbed, zodat het condensaat uit de rookgassen wordt verwijderd en de korrels worden verhit. Dit octrooischrift is op de eerste plaats gericht op de constructie van de korrelverhitter.

5 Het Amerikaanse octrooischrift 3.607.190 toont de directe voorverhitting van glasmengseldeeltjes met uit de oven afkomstige gassen en verbrandingsgassen in een roterende schuine oven, waarna deze gassen in indirecte warmtewisseling met een glasmengselbed in een toevoerbak voor de voor-

10 verhitter worden toegepast. De voorverhitter werkt om de condensatie van water te verhinderen. De Nederlandse octrooiaanvraag 77.01390 (met prioriteit gebaseerd op de Franse octrooiaanvraag 76.03720) toont in fig. 4 een glasmeltproces, waarbij glasmengselmaterialen worden samenge-

15 pakt en toegevoerd aan een droger en vervolgens passeren naar een voorverhittingskolom; rookgassen uit een oven worden toegevoerd aan de voorverhittingskolom, daaruit afgevoerd en passeren door een cycloon en een ventilator en dan naar de droger. Alvorens in de droger binnen te treden kunnen de rookgassen worden verdund met een gasstroom die indirect is verhit door de rookgassen. Het Belgische octrooischrift 848.251 toont de toepassing van rookgassen uit een oven om glasmengseldeeltjes te verhitten in een gefluidiseerd bed. Dit octrooischrift leert het afvoeren

20 van een deel van de rookgassen om oververhitting te voorkomen en geeft ook de toevoer van lucht aan om de noodzakelijke temperatuur te bewerkstelligen. Het Amerikaanse octrooischrift 4.062.667 toont een techniek voor de benutting van de warmte in ovenrookgassen. Deze ovenrookgassen kunnen worden toegepast om glasmengsel te verhitten en het glasmengsel op zijn beurt kan worden toegepast om de verbrandingslucht voor te verhitten. De Amerikaanse octrooischriften 4.074.989, 4.074.990 en 4.074.991 geven verder voorbeelden van de techniek met betrekking tot het voorver-

30 hitten van glaskorrels. Zoals echter is aangegeven, bevat deze bekende stand van de techniek geen erkenning van de

35

7811601

onderhavige uitvinding.

De voorgaande en andere gunstige kenmerken van de uitvinding zullen duidelijk worden met verwijzing naar de tekening, waarin:

5 fig. 1 in het algemeen een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de uitvinding aangeeft,

 fig. 2 enigszins schematisch een bij voorkeur toegepaste uitvoering van een warmtewisselaar toont,

10 fig. 3 een andere uitvoering van de uitvinding aangeeft.

 Thans verwijzend naar fig. 1 en 2 blijkt, dat glasvormende mengselmaterialen en water worden omgezet tot afzonderlijke agglomeraten, bij voorkeur korrels op een korrelvorminrichting met een roterende schijf. Het
 15 vrije-watergehalte van de korrels kan ongeveer 10-20 gewichtsprocenten bedragen en hoewel niet afgebeeld worden de korrels bij voorkeur onderworpen aan een zeefbewerking om korrels met een nominale grootte van ongeveer 10 mm tot 16 mm diameter te selecteren. Deze korrels worden dan
 20 door een transportband 2 getransporteerd naar een toevoerbak 4, waarna de korrels door een stervormig toevoerorgaan 6 worden toegevoerd aan een korrelverhitter, waarin een korrelbed (niet afgebeeld) wordt aangehouden. De korrels bewegen in het algemeen ^{in het bed} in de korrelverhitter omlaag en
 25 worden daaruit afgevoerd als hete afzonderlijke korrels en door een leiding 7 toegevoerd naar een partij-vulinrichting, die de korrels overbrengt naar een met fossiele brandstof gestookte glassmeltoven. De verbrandingsgassen of rookgassen uit de smeltoven worden door geschikte middelen
 30 8, bijvoorbeeld een leiding, overgebracht naar een recuperator 10, waar ze indirect worden afgekoeld met lucht, bijvoorbeeld van een temperatuur van ongeveer 1427°C tot een temperatuur in de orde van ongeveer 760°C - 816°C. De verhitte lucht 28 wordt dan toegevoerd aan de oven als
 35 verbrandingslucht. De afgekoelde rookgassen worden dan door een geschikte leiding toegevoerd naar de korrelverhit-

7811601

ter, waar ze in direct contact met de korrels maar in te-
gengestelde richting stromen om de korrels te drogen en
voor te verhitten. De rookgassen verlaten de korrelverhit-
ter door een geschikte uitlaat, die in het algemeen is
5 aangegeven met 12. Bij voorkeur worden de rookgassen toege-
voerd aan de korrelverhitter door een verdeelstuk met inla-
ten naar de verhitter aan diametraal tegenoverliggende zij-
den van een onderste afgeknot kegelvormig deel 14. Volgens
goede technische beginselen worden de gassen in het alge-
10 meen gelijkmatig verdeeld over de verhitter door toepas-
sing van een omgekeerd V-vormig onderdeel 16 (het beste
afgebeeld in fig. 2), dat het afgeknot kegelvormige deel 14
overspant.

De hierin bedoelde warmtewisselaar is ge-
15 plaatst in het korrelbed van het cilindrische deel 15 van
de korrelverhitter. Zoals in het algemeen is afgebeeld in
fig. 1 omvat de warmtewisselaar een inlaatverdeelstuk 22,
waaraan een geschikt warmte-overdrachtsmedium wordt toe-
gevoerd via een leiding 26, terwijl aan de tegenoverliggende
20 zijde buiten de korrelverhitter een uitlaatverdeelstuk 24
is aangebracht, waaruit het verhitte warmte-overdrachtsme-
dium wordt afgevoerd via een leiding 26'. Deze leiding kan
het warmte-overdrachtsmedium toevoeren naar een punt,
waar de energie daarvan op gunstige wijze benut wordt. In
25 afgedichte verbinding met de verdeelstukken 22 en 24, en
volgens een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de
uitvinding, heeft de warmtewisselaar de vorm van een aantal
holle, in het algemeen rechtlijnige leidingen 18, die liggen
in het korrelbed. Het is wenselijk, dat het systeem zodanig
30 werkt, dat het bovenste niveau van de korrels in de verhit-
ter boven de leidingen 18 ligt, terwijl in het algemeen de
leidingen 18 liggen in de bovenste helft van het korrelbed.

De boven beschreven opstelling is ideaal
geschikt voor het maken van een grote verscheidenheid van
35 glassoorten, maar bijzonder goed geschikt voor het vervaar-
digen van glassoorten, waaruit textielvezels gemaakt kunnen

worden. Deze glassoorten zijn typisch glassoorten met een laag alkalimetaaloxidgehalte, bijvoorbeeld glassoorten die minder dan drie gewichtsprocenten alkalimetaaloxide en nog typischer minder dan 1 gewichtsprocent daarvan bevatten.

5 Voorbeelden van deze glassoorten zijn de alkalische-aarde-aluminosilicaten, waarbij bijvoorbeeld de totale hoeveelheid van de alkalische aardoxyden plus aluminiumoxyde plus siliciumoxyde meer bedraagt dan ongeveer 80 gewichtsprocent en vaak zelfs meer dan ongeveer 90 procent tot in sommige
10 gevallen vrijwel 100 gewichtsprocent.

Een ander voorbeeld van textielglas wordt in de techniek gewoonlijk aangeduid als E-glas, dat kan worden aangemerkt als een alkalische-aarde-boroaluminosilicaatglas. Deze laatste glassoorten omvatten typisch tenminste
15 ongeveer 85 gewichtsprocenten en vaker 93-95 gewichtsprocenten siliciumoxyde + aluminiumoxyde + alkalische-aardmetaaloxiden + boriumtrioxyde. Andere bestanddelen, die typisch aanwezig zijn in dergelijke glassoorten zijn fluor, ijzeroxyde, titaniumdioxide en strontiumoxyde.

20 In het algemeen wordt de bovenvoorgestelde werkwijze uitgevoerd met het oog op twee doeleinden. Allereerst is het gewenst, dat de uit de korrelverhitter tredende korrels op een zo hoog mogelijke temperatuur zijn zonder een samenhangende massa te vormen. Daarom moet de temperatuur
25 van deze korrels natuurlijk lager zijn dan hun sintertemperatuur. Verder moet de warmtehoeveelheid, die wordt onttrokken aan de rookgassen, terwijl deze passeren door het bed langs de leiding 18 zodanig zijn, dat de koelwerking op de rookgassen maximaal is maar hun temperatuur niet daalt
30 tot onder het dauwpunt van de in de rookgassen meegevoerde waterdamp. Anders zou water condenseren en de werking ernstig benadelen. Op geschikte wijze is de temperatuur van de rookgassen, terwijl deze uittreden uit de korrelverhitter lager dan ongeveer 136°C en meer wenselijk lager dan ongeveer
35 121°C, bijvoorbeeld tussen ongeveer 107°C en ongeveer 121°C. Op geschikte wijze is de temperatuur van de hete vrijstromen-

7811601

de korrels, die de korrelverhitter verlaten hoger dan ongeveer 149°C of 204°C , maar liefst hoger dan ongeveer 260°C . of zelfs 316°C .

Bij wijze van verder voorbeeld van de
5 onderhavige uitvinding werd een standaard E-glasmengsel
samengesteld met toepassing van ongeveer 23-24 gewichts-
procent kalksteen, ongeveer 14-15 gewichtsprocent gerooste
colemaniet, ongeveer 30-31 gewichtsprocent klei, ongeveer
29-30 gewichtsprocent vlint, ongeveer $1\frac{1}{2}$ tot 2 gewichtspro-
10 cent natriumsilico-fluoride en ongeveer 0,2 gewichtsprocent
gips. De deeltjesgrootte van de glasmengselingrediënten
was hetzelfde als die welke wordt toegepast, wanneer dit
glas wordt gemaakt door op gebruikelijke wijze deeltjes-
vormig glasmengsel te smelten. Het glasmengsel werd eerst
15 op de juiste wijze gemengd en daarna gevormd tot waterhou-
dende agglomeraten op een korrelvorminrichting met schijf.
De toegepaste waterhoeveelheid was voldoende om korrels te
vormen, die in het algemeen tussen ongeveer 15-17 gewichts-
procent vrij water bevatten. Een ideale techniek voor het
20 vormen van korrels is beschreven in de Amerikaanse octrooi-
aanvraag serial no. 809.595, ingediend 24 juni 1977. De
korrels uit de korrelvorminrichting werden daarna door een
gebruikelijke zeefinrichting gestuurd om korrels te selec-
teren met een grootte in het algemeen in het gebied van
25 ongeveer 10 mm tot 16 mm in diameter en deze korrels werden
daarna toegevoerd aan de korrelverhitter. Rookgassen uit
een recuperator, op een temperatuur van ongeveer 760°C wer-
den daarna in tegenstroom gevoerd door het korrelbed en
uit de korrelvoorverhitter afgevoerd met een temperatuur
30 van ongeveer 121°C . Omgevingslucht met een temperatuur van
ongeveer 27°C werd toegepast als warmte-overdrachtsmedium
en afgevoerd uit de warmtewisselaar met een temperatuur
van ongeveer 79°C . Droge, hete, vrijstromende korrels wer-
den afgevoerd uit de korrelverhitter met een temperatuur
35 van ongeveer 649°C .

Geroost colemaniet, dat wil zeggen cole-

7811601

maniet, dat is verhit boven zijn knistertemperatuur, is een bij voorkeur toegepast glasmengselbestanddeel voor het toevoeren van B_2O_3 aan borosilicaatglassoorten. Als andere mineralen worden toegepast, die colemaniet bevatten als verontreiniging, of misschien een ander materiaal, dat bekend is om zijn knistereigenschappen verdient het natuurlijk de voorkeur dit materiaal te verhitten boven zijn knistertemperatuur alvorens het toe te passen. Andere materialen kunnen natuurlijk worden toegepast maar in het algemeen blijkt, dat de temperatuur, waarop de korrels kunnen worden verhit, veel lager is dan die welke bereikt kan worden bij toepassing van geroost colemaniet. Mengsels van verschillende B_2O_3 bronnen kunnen natuurlijk worden toegepast. Watervrij borax en/of 5 moleborax als enige bronnen van B_2O_3 verdienen geen voorkeur omdat de uiteindelijke korreltemperatuur op een ongeschikt lage waarde moet worden gehouden.

Fig. 3 toont op vereenvoudigde wijze een andere uitvoering van de uitvinding, waarbij geribde warmtepijpen worden toegepast. Warmtepijpen zijn op zichzelf wel bekend en bijvoorbeeld beschreven in het artikel getiteld "Cooling with heat pipes", dat is verschenen in Machine Design , 6 augustus 1970, op blz. 86. Verder is de toepassing van warmtepijpen om warmte af te voeren uit hete rookgassen en deze over te brengen op lucht beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 3.884.292. Thans verwijzend naar fig. 3 blijkt, dat één eind 31 van een rij geribde warmtepijpen 32 is aangebracht in het cilindrische deel 15 van de korrelverhitter en gelegen zoals hierboven is aangegeven. Het tegenovergestelde eind 33 is aangebracht in een leiding 34, die is geïsoleerd ten opzichte van de korrelverhitter en waarin een ander geschikt warmte-overdracht-medium zoals lucht kan worden toegepast. Het zal dus duidelijk zijn, dat de rookgassen een deel van hun warmte vrijmaken om het warmteverdampingsmedium van de warmtepijpen 32 te verdampen en dit verdampte warmte-overdrachtsmedium dan

5 op zijn beurt deze warmte vrijmaakt bij het condenseren en dus de in de leiding 34 stromende lucht verhit. Deze verhitte lucht kan voor talrijke gunstige doeleinden worden toegepast, bijvoorbeeld voor het verhitten van hardingsovens of om een aangename temperatuur te verkrijgen voor het personeel in een fabriek of kantoor.

De uitvinding is niet beperkt tot de beschreven uitvoeringsvormen, die binnen het kader van de uitvinding gewijzigd kunnen worden.

7811601

C o n c l u s i e s .

1. Werkwijze voor het maken van glas, waarbij glasvormende mengselingrediënten worden omgezet in agglomeraten, die worden verhit in een kamer door direct contact met rookgas uit een gassmeltoven, zodat niet-samenhangende agglomeraten worden verkregen en deze verhitte agglomeraten worden afgeleverd aan een glassmeltoven, met het kenmerk, dat de warmte indirect wordt onttrokken aan de rookgassen tijdens deze verhitting in de kamer.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de indirect onttrokken warmte voor een gunstig doel wordt toegepast.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat niet genoeg warmte wordt onttrokken om de in de rookgassen meegevoerde waterdamp te condenseren.
4. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de warmte wordt onttrokken met een warmtewisselaar in de vorm van een warmtepijp.
5. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de indirecte warmte-onttrekking geschiedt door het verdampen van een vloeibaar warmte-overdrachtsmedium.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat op nuttige wijze warmte wordt onttrokken aan het verdampte warmte-overdrachtsmedium door dit te condenseren.
7. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de warmte-onttrekking geschiedt door lucht, die door een in de kamer geplaatste leiding stroomt.
8. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de agglomeraten korrels zijn.
9. Werkwijze volgens conclusie 8, met

7811601

h e t k e n m e r k, dat vrij-waterhoudende korrels van
glasmengsel worden afgeleverd aan een kamer met een in het
algemeen omlaag stromend gepakt korrelbed, de korrels in
de kamer worden verhit door direct warmtewisselcontact met
5 in tegenstroom daarmee stromende rookgassen uit een glas-
smeltoven, zodat gedroogde, vrij stromende, hete korrels
worden verkregen, en de temperatuur van de rookgassen, ter-
wijl ze door het bed stromen, wordt verlaagd met een warm-
tewisselaar, die in de kamer in de stromingsbaan van de
10 korrels en de rookgassen is geplaatst, waarna de gedroogde
hete korrels worden gesmolten.

10. Werkwijze volgens conclusie 9, m e t
h e t k e n m e r k, dat het warmte-overdrachtsmedium van
de warmtewisselaar stroomt naar een plaats, waar de ener-
15 gie van dit medium wordt benut.

11. Werkwijze volgens conclusie 9 of 10,
m e t h e t k e n m e r k, dat de rookgassen uit de glas-
smeltoven passeren door het bed van glasvormend materiaal,
zodat dit materiaal wordt verhit tot een temperatuur, die
20 lager is dan die waarbij dit materiaal een samenhangende
massa vormt.

12. Werkwijze volgens conclusie 11, m e t
h e t k e n m e r k, dat het glas een textielglas is.

13. Inrichting voor het maken van glas met
25 toepassing van de werkwijze volgens één der voorgaande con-
clusies, voorzien van middelen voor het omzetten van glas-
vormende ingrediënten in agglomeraten, een door verbranding
verhitte glassmeltoven, een kamer om de agglomeraten voor
te verhitten door direct contact met de verbrandingsgassen
30 uit de oven, middelen voor het transporteren van de agglo-
meraten uit de omzettingmiddelen naar de kamer, middelen,
die de verbrandingsgassen uit de oven aan de kamer toevoe-
ren en middelen, die de voorverhitte agglomeraten uit de
kamer aan de oven toevoeren, m e t h e t k e n m e r k,
35 dat een warmtewisselaar is aangebracht in de kamer voor
het indirect onttrekken van warmte aan de verbrandingsgas-

7811601

sen.

14. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar een warmtepijp omvat.

5

15. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar een leiding omvat, waarin zich een warmte-overdrachtsmedium bevindt.

7811601

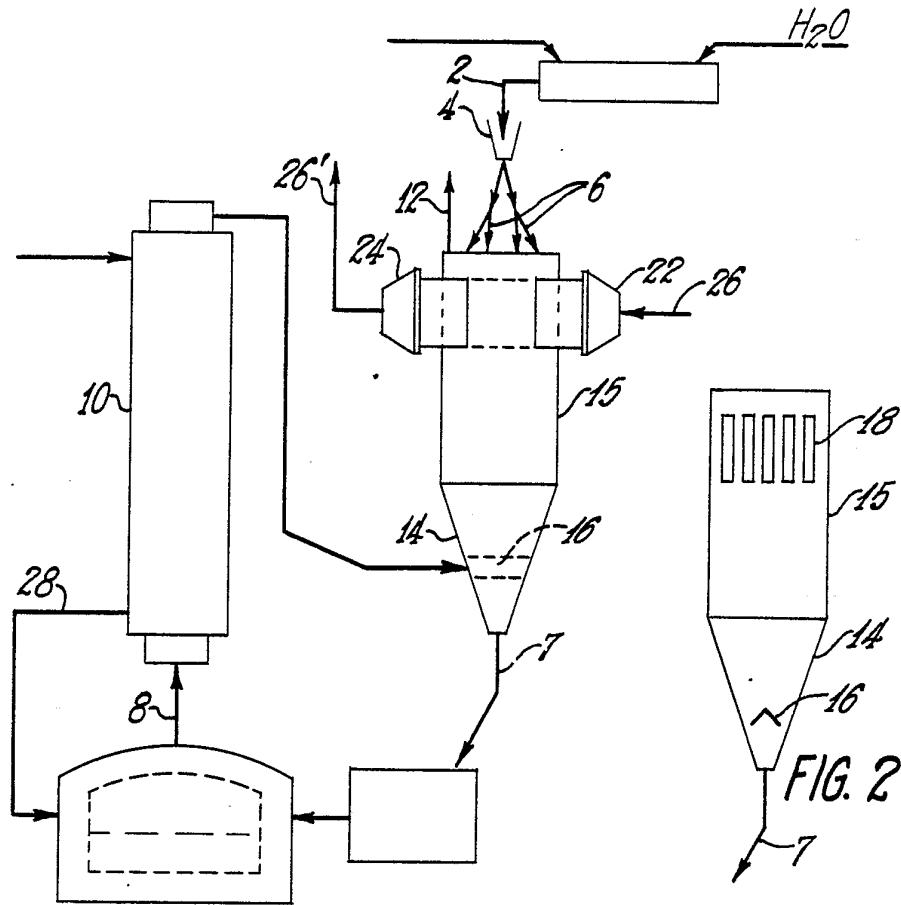


FIG. 1

FIG. 2

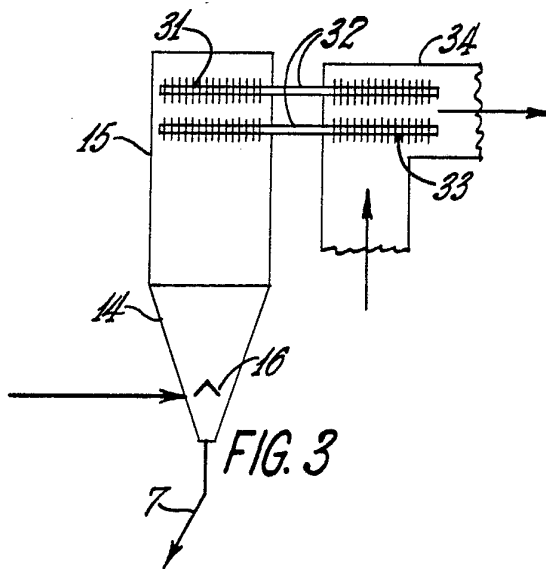


FIG. 3