

Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8100381**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Inrichting voor het in contact met elkaar brengen van fasen.**
- ⑤1 Int.Cl.: B01D 47/14, B01D 53/20, B01D 3/32.
- ⑦1 Aanvrager: Ronald Priestley te Birmingham, Groot-Brittannië.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

- ②1 Aanvraag Nr. 8100381.
- ②2 Ingediend 27 januari 1981.
- ③2 Voorrang vanaf 28 januari 1980.
- ③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8002816 .
- ⑥2 - -

- ④3 Ter inzage gelegd 17 augustus 1981.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Inrichting voor het in contact met elkaar brengen van fasen.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het in contact met elkaar brengen van fasen en in het bijzonder op pakkingen voor dergelijke inrichtingen.

Bij de moderne procestechnologie wordt een zeer grote verscheidenheid van handelingen uitgevoerd voor het in contact met elkaar brengen van fasen, waarbij een inrichting wordt gebruikt omvattende een contactkamer met daarin een pakking. Twee basistypen pakking zijn bekend, zogenaamde gestorte pakkingen en regelmatige pakkingen. De uitvinding heeft betrekking op regelmatige pakkingen en in het
10 bijzonder op pakkingen gevormd door een reeks velvormige pakkingen.

Voorbeelden van een inrichting voor het in contact met elkaar brengen van fasen, waarbij de uitvinding kan worden toegepast omvatten gas/vloeistof-contactinrichtingen, zoals gasabsorptie-inrichtingen, destillatie-inrichtingen, verwarmings- en koelinrichtingen, be-
15 vochtigingsinrichtingen, inrichtingen voor biologische oxydatie en inrichtingen voor biologische filtratie. Gas/vloeistof-reactors en mengers en koeltorens kunnen ook worden voorzien van pakkingen volgens deze uitvinding. De stand van de techniek is bekend uit de Britse octrooischriften 1.055.797, 1.055.798, 1.073.316, 1.106.566,
20 1.286.244, 1.444.197, 1.559.329 en 1.559.330, en de Amerikaanse octrooischriften 3.599.943, 3.450.393 en 3.415.502.

Vloeistof/vloeistof-extraktiewerkwijzen en vloeistof/vloeistof-reactoren en mengers kunnen ook een kamer bezitten omvattende een pakking volgens de uitvinding. De pakking kan ook als ondersteuning
25 werken voor een vaste katalysator in katalytische reactoren. De pakking volgens de uitvinding kan ook worden toegepast voor het verschaffen van een verbeterde verdeling in een vast bed als bijvoorbeeld gebruikt bij adsorptie, ionenuitwisseling en katalytische reactoren, waarbij een goed contact tussen een stromend materiaal en
30 een vast materiaal gewenst is.

Bij al deze werkwijzen voor het in contact met elkaar brengen van fasen is het gewenst een zeer goede contactwerking te bevorderen tussen de met elkaar in contact te brengen fasen. In het geval van vloeistoffen kan dit worden bereikt door de vloeistof te spreiden
35 over een groot oppervlak van een pakking maar dit alleen blijkt soms onbevredigend te zijn omdat pakkingen met een zeer groot oppervlak de neiging hebben weerstand te bieden tegen stroming daardoor en dit is een nadeel.

Volgens een eerste kenmerk van de uitvinding wordt een pakking-
vel verschaft dat kan worden gebruikt bij het in contact met elkaar
brengen, welk vel een in hoofdzaak vlakke basis bezit, een aantal
evenwijdige rechte buissektoren, gevormd in het vel, die zich beurte-
5 lings uitstrekken van elke zijde van het vlak van de vlakke basis,
waarbij elk buisdeel van zijn naast liggende buisdeel is gescheiden
door een strook van de in hoofdzaak vlakke basis, en waarbij het op-
pervlak van het buisdeel gegolfd is.

Voor het vormen van een pakking uit dergelijke vellen wordt een
10 aantal van dergelijke vellen naast elkaar geplaatst, zodat de buisde-
len een reeks kanalen vormen terwijl de golven de golven vormen van
de wanden van deze kanalen.

De pieken en dalen van de golven lopen bij voorkeur in vlakken
in hoofdzaak dwars op de langsrichting van de buisdelen.

15 Als een dergelijke pakking wordt gebruikt in een inrichting voor
het in contact met elkaar brengen van fasen verschaffen de buisdelen
kanalen voor het medium tussen naast elkaar liggende vellen van de
pakking terwijl de golven de turbulentie in het medium dat door deze
kanalen stroomt bevorderen. Door zorgvuldige uitvoering van de vorm
20 van het buisdeel en van de golven, is het mogelijk pakkingen te ver-
vaardigen die een accepteerbaar compromis vormen tussen een zeer la-
ge drukval over de pakking (dat wil zeggen de energie-eisen om het
materiaal dat in contact moet worden gebracht door de pakking te
leiden zijn betrekkelijk laag) en hoog contactrendement begeleidt
25 door hoge turbulentie op het oppervlak van de pakking.

Gemeend wordt dat de turbulentie bevorderd door de golven zich
combineert met de turbulentie veroorzaakt door de randen van de vlak-
ke stroom waar zij de gegolfde buisdelen ontmoeten om aanleiding te
geven tot de betere massa-overbrengeneigenschappen die wordt waargeno-
30 men bij gebruikmaking van pakkingen volgens de uitvinding. De vlakke
stroken bevorderen ook de verhoging van de stijfheid van het moduul
gevormd uit een samenstel van dergelijke pakkingvellen.

Door zorgvuldige uitvoering is het mogelijk pakkingen te vervaar-
digen waarbij een aantal vellen van gelijke vorm kan worden samenge-
35 voegd tot een reeks voor het vormen van een pakkingeenheid. Dit is
gewenst omdat hierdoor zowel de fabrikagekosten van de vellen (slechts
één vorm of dergelijke is noodzakelijk) als de reductie van de com-
plexiteit van het samenstel (er is slechts één type vel samen te voe-
gen) te reduceren.

40 De pakking-vellen volgens de uitvinding behoren bij twee speci-

fieke stellen die de voorkeur hebbende specifieke uitvoeringen van de pakkingvellen volgens de uitvinding vormen.

Bij één hiervan is elk van de pakkingvellen in hoofdzaak rechthoekig en de primaire golven lopen evenwijdig met één van de randen van het vel. Bij dit type worden de vellen samengevoegd voor het vormen van rechthoekige parallellepipedumvormige pakkingeenheden in elk waarvan de kanalen gevormd door de buisdelen loodrecht lopen op de twee tegenover elkaar liggende vlakken van het rechthoekige parallellepipedum. Een dergelijke pakkingeenheid is in het bijzonder bruikbaar bij toepassingen voor het met elkaar in contact brengen van gas/vloeistof, bijvoorbeeld koeltorens, waar de pakkingeenheden met de buizen of kanalen in hoofdzaak vertikaal zijn geplaatst. De golven kunnen zodanig zijn dat de kanalen een in hoofdzaak constante dwarsdoorsnede bezitten of een variërende dwarsdoorsnede bezitten. Dit kan worden verkregen door de golven 180° of minder buiten fase met elkaar te brengen in naast elkaar liggende buisdelen. Door het variëren van de fase van de golven in naast liggende delen kan een geschikt compromis worden gekozen tussen drukval en optimale massa-overdracht.

Een tweede de bijzondere voorkeur hebbend stel pakkingvellen is waarbij de afzonderlijke pakkingvellen elk in hoofdzaak rechthoekig zijn terwijl de buisdelen onder een scherpe hoek met één rand van het vel, bijvoorbeeld een hoek van ongeveer 45° lopen. Pakkingeenheden kunnen worden samengevoegd uit een aantal van dergelijke vellen waarbij de buisdelen onder rechte hoeken lopen in naast elkaar liggende vellen. Dit verschaft een zeer open maar verwarde structuur die bij het mengen van media aanleiding blijkt te geven tot een zeer goede vermenging gepaard gaande aan een lage drukval over de verpakkingseenheden en zeer hoge massa- of warmte-overdrachtscoëfficiënten.

Bij beide bovengenoemde stellen is het eenvoudig om de punten van samenkomst waar de naast elkaar liggende delen samen worden gehouden op regelmatige en gelijke wijze zijn verdeeld en liggen op de pieken van de golven. Zelfs als de hoek tussen de buisdelen in naast elkaar liggende vellen niet gelijk is aan 0° of 90° kan door het op geschikte wijze plaatsen van de golflengte van de golvingen ten opzichte van de onderlinge afstand van de buisdelen elke tussenliggende hoek worden gekozen terwijl nog een regelmatige reeks van contactpunten wordt verschaft tussen naast elkaar liggende vellen geplaatst op de pieken van de golven met als doel het fixeren van deze vellen

met elkaar.

De pakkingvellen kunnen zijn vervaardigd uit een groot aantal materialen door middel van voor deze materialen geschikte werkwijzen. Van bijzondere waarde zijn vellen vervaardigd uit thermoplastisch 5 velvormig materiaal gevormd door vacuüm of druk of door een geschikte gietwerkwijze. Metalen pakkingen kunnen worden vervaardigd bijvoorbeeld door persen hoewel er bij het vormen van de golven van een dergelijke pakking zorg voor moet worden gedragen dat wordt verzekerd dat het metaal op bevredigende wijze kan worden geperst tot de 10 gewenste vorm. Het kan noodzakelijk zijn sterk plastische of deformeerbare legeringen te gebruiken om de gewenste golven te verkrijgen. Het materiaal van het vel kan homogeen zijn en ondoorlaatbaar voor vloeistof of kan worden geperforeerd of bestaan uit een "ge-expandeerde" structuur. Het materiaal kan ook worden verkregen door 15 weven of breien.

Evenals het vormen van het buisdeel en de golven kan elk vel worden voorzien van een fijne secundaire golving of indrukking die klein is ten opzichte van de golving van de buisdelen. Een dergelijke secundaire golving bevordert het spreiden van de vloeistof over 20 het veloppervlak bij het in contact met elkaar brengen van gas en vloeistof.

Om het samenstellen van de vellen te bevorderen kunnen zij zijn voorzien van een aantal verbindingsorganen, bijvoorbeeld uitsteeksels of vlakke delen, waarbij deze verbindingsorganen nabij elkaar 25 komen te liggen als twee vellen samen worden gebracht gedurende het samenstellen en die kunnen samenwerken, bijvoorbeeld doordat zij als mannelijke of vrouwelijke samenwerkende delen zijn uitgevoerd, of die met elkaar kunnen worden verbonden bijvoorbeeld door clips, nieten, hechten of lassen. De ruimte tussen de vellen kan worden gevare 30 rieerd door het plaatsen van dergelijke verbindingsorganen en/of door het variëren van het aantal waardoor deze organen uitsteken van de vlakke basis van het vel. De afstand van dergelijke verbindingsorganen vanaf de vlakke basis kan gemakkelijk worden ingesteld in het geval van vacuüm gevormde thermoplastische vellen doordat zij 35 verplaatsbaar het verbindingsorgaan vormende pennen en verdiepingen bezitten in het gevormde gereedschap en stellen pennen en verdiepingen van verschillende hoogten en diepten.

De juiste vorm van de buisvormige delen en van de golven kan binnen wijde grenzen variëren. Een bijzonder waardevolle vorm van de 40 buissektor is die van een opeenvolgende reeks halfcirkelvormige of

halfsinusvormige delen, die alternerend in tegengestelde richting zijn gericht ten opzichte van het vlak van het vel, dat wordt bepaald door de in hoofdzaak vlakke basis.

Een de voorkeur hebbende golfvorm is die waarbij in langsdoor-
5 snede de buiswand een profiel bezit van beurtelings tegen elkaar in gebogen delen verbonden door betrekkelijk korte rechte verbindingsdelen.

Pakkingen volgens de uitvinding kunnen worden opgebouwd uit een aantal pakkingseenheden als reeds opgemerkt bij voorkeur van recht-
10 hoekige parallellepipedumvormige vorm. Om een dergelijke rechthoekige vorm te consolideren kunnen zij omgeven worden door een band of omwikkeling. Een net uit kunststofmateriaal is bij een aantal toepassingen waardevol.

Indien gewenst kunnen tussen naast elkaar liggende vellen van de
15 verpakkingseenheden geperforeerde materiaalbanen worden geplaatst, bijvoorbeeld vezelachtige doeken, die in hoofdzaak vlak zijn en die het totale oppervlak van de pakking vergroten.

De fysische afmeting van buisdelen, de golven en van de afzonderlijke pakkingvellen en van de pakkingseenheden die daaruit zijn
20 vervaardigd kunnen binnen zeer wijde grenzen variëren en hangen af van de betreffende bijzondere toepassing. Bij toepassing bij het koelen van water is een vel van 30 - 240 cm/^{vierkant} een geschikte afmeting, een samenstel van dergelijke vellen kan worden gevormd bijvoorbeeld tot een kubus met een zijde van 30 - 240 cm. In een dergelijk geval
25 kan de afstand tussen naast elkaar liggende buisdelen aan dezelfde zijde van de vlakke basis 2,5 - 20 cm zijn, de golflengte van de golven 0,5 - 20 cm zijn, de amplitude van de golven 0,25 - 5 cm zijn en de afstand tussen de vellen kan 3 - 20 cm bedragen. Een typisch vel kan dus een afstand tussen de buisdelen bezitten van 7 cm, een
30 golflengte van 7 cm een golfamplitude van 6 mm, een vlakke basisbreedte van 3 mm en een afstand tussen de vellen van 3 cm. De afstand tussen de vellen kan minder dan 3 cm zijn, bijvoorbeeld zelfs 1 cm of nog kleiner bij toepassingen in plaatwarmte-uitwisselaars.

De breedte van de stroken van de in hoofdzaak vlakke basis kan
35 constant zijn of variëren (afhankelijk ervan of de golven in naast elkaar liggende buisdelen in of buiten fase zijn). Een typisch gebied van breedten ligt tussen 2 en 10 mm, maar de breedte kan zelfs tot nul dalen op bepaalde punten langs de lengte van de strook waar de buisdelen op tegenover elkaar liggende zijden van de strook uit
40 fase zijn. In plaats van vierkante vellen kunnen niet-vierkante

rechthoekige vellen worden samengesteld tot een rechthoekige parallellepipedumvormige uitvoering.

Indien gewenst bij bepaalde toepassingen kan de pakking medium-toevoerinrichtingen omvatten die daaraan zijn bevestigd om één of 5 meer stellen kanalen door de pakking te isoleren ten opzichte van andere kanalen door de pakking. Dergelijke uitvoeringen kunnen waardevol zijn bij toepassingen van warmte-overdracht waar contact tussen de mediumfasen waartussen warmte moet worden uitgewisseld niet gewenst is. Ook kunnen de vellen versterkt zijn aan hun randen, bij- 10 voorbeeld met stroken met L- of T-vormige dwarsdoorsnede, voor het versterken in het algemeen, en in het bijzonder voor het versterken van de randen van het samenstel waar zij rusten op het ondersteuningsgestel voor de pakking, bijvoorbeeld in een koeltoren.

Aan de hand van een tekening, waarin twee uitvoeringsvormen volgens de uitvinding zijn weergegeven, wordt de uitvinding hierna nader 15 beschreven.

Fig. 1 toont een pakkingeenheid waarbij de buisdelen lopen onder 45° ten opzichte van de in hoofdzaak rechthoekige vellen waaruit de pakkingeenheid is vervaardigd.

20 Fig. 2 toont een pakkingeenheid waarbij de buisdelen evenwijdig lopen met de zijde van de vierkante vellen waaruit de pakkingeenheid is geconstrueerd.

Als weergegeven in fig. 1 bezit elk pakkingvel buisdelen A, golven A en is hij in het geheel van verdiepingen voorzien.

25 Fig. 2 toont een pakking waarvan elk vel buisdelen C, golven D bezit en in het geheel van verdiepingen is voorzien. De kanalen gevormd in de pakking volgens fig. 1 zijn evenwijdig. De kanalen gevormd in de pakking volgens fig. 1 vormen twee orthogonale parallelle reeksen als aangegeven met de pijlen.

30 Tijdens de werking als pakking voor een koeltoren (waar warm water wordt gekoeld met een in tegenstroom zijnde luchtstroom) tonen de pakkingelementen vervaardigd volgens de uitvinding met verticale kanalen een belangrijke toename in rendement vergeleken met de de voorkeur hebbende constructie beschreven in het Britse octrooischrift 35 1.286.244. Bijvoorbeeld is bij een watertoevoer van 7322 kg/uur.m^2 en een luchtsnelheid van 213 cm/sec. de hoeveelheid overdracht gemeten met de "Height of a Transfer Unit" (H.T.U.) 122 cm. Om deze massa-overdracht te bereiken bij toepassing van de constructie beschreven in het Britse octrooischrift 1.286.244 is een ongeveer 30% gro- 40 ter oppervlak uit kunststofvel vereist dan wordt vereist onder toepassing van de uitvinding.

C O N C L U S I E S

1. Pakkingvel voor toepassing bij het in aanraking met elkaar brengen van fasen welk vel een in hoofdzaak vlakke basis omvat, een aantal evenwijdige rechte buisdelen gevormd in het vel die alterne-
5 rend zich uitstrekken vanaf elke zijde van het vlak van de vlakke basis, waarbij elk buisdeel is gescheiden van het ernaast liggende buisdeel door een strook van de in hoofdzaak vlakke basis, en het oppervlak van het buisdeel gegolfd is.

2. Pakkingvel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k,
10 dat de pieken en dalen van de golven lopen in vlakken in hoofdzaak dwars op de langsrichting van het buisdeel.

3. Pakkingvel volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n -
m e r k , dat de golven in het buisdeel zodanig zijn dat in langs-
doorsnede de buiswand een profiel heeft van beurtelings tegen elkaar
15 in gebogen delen die zijn verbonden door betrekkelijk korte recht-
lijnige verbindingsdelen.

4. Pakkingvel volgens één of meer van de conclusies 1 - 3,
m e t h e t k e n m e r k , dat ten minste een deel van de buisde-
len verbindingsorganen draagt die zo zijn gevormd en uitgevoerd dat
20 zij samenwerken met de verbindingsdelen van een identiek vel opdat
het mogelijk is de vellen samen te voegen voor het vormen van een
pakkingeenheid door het bevestigen van één vel op het volgende via
de verbindingsorganen.

5. Pakkingvel volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k,
25 dat de verbindingsorganen zijn gevormd als onderling samenwerkende
mannelijke en vrouwelijke organen.

6. Pakkingvel volgens één of meer van de conclusies 1 - 5,
m e t h e t k e n m e r k , dat het vel rechthoekig is en de buis-
delen evenwijdig met de twee tegenover liggende randen ervan verlo-
30 pen.

FIG. 1

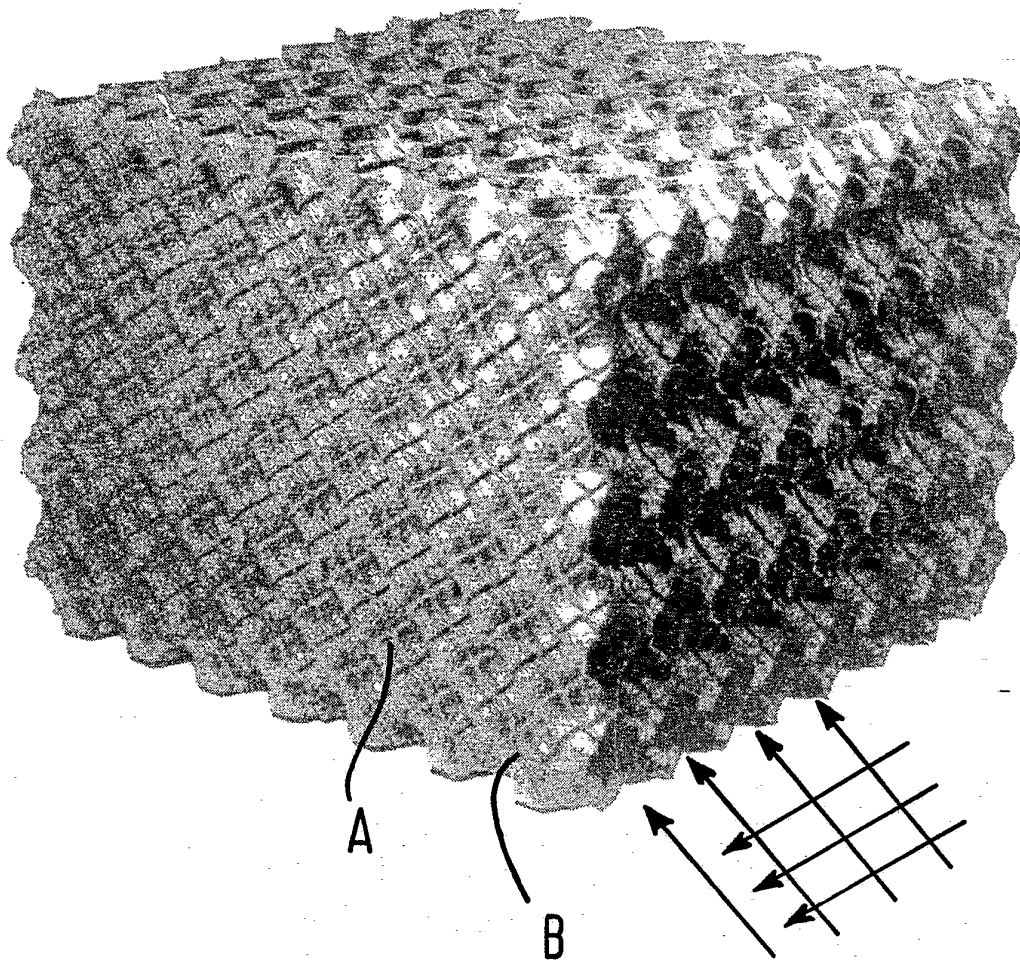


FIG.2

