

(19)



Octrooiraad
Nederland

(11)

Publikatienummer: **9200528**

(12) A TERINZAGELEGGING

(21)

Aanvraagnummer: 9200528

(51)

Int.Cl.⁵:
F16L 43/00, B65G 53/52

(22)

Indieningsdatum: 23.03.92

(30)

Voorrang:
16.04.91 DE P 4112423

(71)

Aanvrager(s):
Waeschle Maschinenfabrik GmbH te
Ravensburg, Bondsrepubliek Duitsland

(43)

Ter inzage gelegd:
16.11.92 I.E. 92/22

(72)

Uitvinder(s):
Robert Storf te Weingarten, Bondsrepubliek
Duitsland.
Klaus-Peter Lang te Aulendorf, Bondsrepubliek
Duitsland

(74)

Gemachtigde:
Ir. L.W. Kooy c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuyperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage

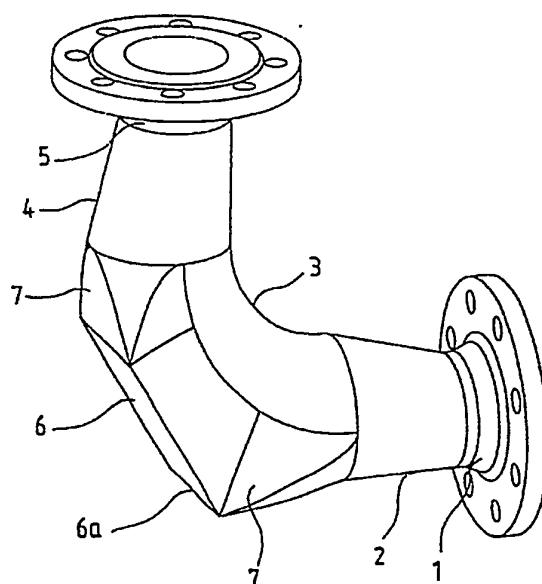
(54)

90°-bochtstuk voor pneumatische transportleidingen

(57)

Een zelfreinigend 90°-bochtstuk, dat een laag drukverlies veroorzaakt en het ontstaan van engelenhaar in vergaande mate vermijdt, bestaat uit een buisvormige, assymetrische dwarsdoorsnede-verwijding (2) uit een aan de buitenzijde van de boog aangebrachte botsingsplaat (6) en uit een buisvormige, assymetrische dwarsdoorsnede-vernauwing (4) aan de uitstroomzijde. De botsingsplaat (6) sluit met de stromingsrichting aan de instroomzijde een hoek in tussen ongeveer 55° en 65°. De zijde aan de binnenzijde van de boog wordt door een kwartcirkelvormige halve buisschaal (3) gevormd. De overblijvende vlakken zijn door vulsegmenten (7) tot een gesloten dwarsdoorsnede aangevuld.

Fig. 1



NL A 9200528

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

90°-bochtstuk voor pneumatische transportleidingen

De uitvinding betreft een 90°-bochtstuk voor pneumatische transportleidingen, met een eerste, in een dwarsdoorsnijdeverwijding inmondende en een tweede, daarvan uitmondende buisstomp.

Een dergelijk bochtstuk is door openbaar voorgebruik
5 bekend geworden. Het bestaat uit een kwartcirkelvormige buisboog met een zakvormige dwarsdoorsnede-verwijding aan de buitenzijde van de boog. Als gevolg van deze zakvormige verwijding wordt de stroomsnelheid van de intredende stortgoedstroom kleiner. Een deel van het stortgoed verzamelt zich in de door de dwarsdoorsnede-verwijding
10 gevormde ruimte en verhindert zo de directe botsing van de in het bochtstuk binnenkomende stortgoeddeeltjes tegen de buitenwand van de boog. De daardoor overeenkomstig verminderde slijtage van dit wandgedeelte leidt tot een aanzienlijk langere levensduur van het bochtstuk. Nadelig is echter het door de zakvormige dwarsdoorsnede-verwijding
15 veroorzaakte drukverlies. Voor alles kan echter het zich in de zak opeenhopende product, ook niet door lange nablaastijden, nauwelijks weer volledig worden verwijderd, zodat voor de volledige reiniging, die bijvoorbeeld voor een verwisseling van het product noodzakelijk kan zijn, het bochtstuk moet worden gedemonteerd.

20 Bekend is echter ook een verder 90°-bochtstuk in de vorm van een buisboog, die aan de buitenzijde van de boog een dwarsdoorsnede-verwijding in de vorm van een nagenoeg kogelvormige kamer heeft. Deze kamer vult zich bij bedrijf met stortgoeddeeltjes, die daar een in tegengestelde zin aan de bochtrichting roterende werveling of bal
25 moeten vormen, die de intredende stroom de gewenste ombuiging geeft, zonder dat stortgoeddeeltjes tegen de wand aan de buitenzijde van de

boog botsen. Hierdoor moet niet alleen de slijtage van het bochtstuk, maar ook de verandering van de deeltjesstructuur, alsmede de vorming van productslijtage en zogenoemd engelenhaar worden verminderd.

Feitelijk begunstigen echter de scheidingskant, die de
5 intredende stortgoedstroom in een omgebogen deelstroom en in een in de kamer bewegende en daar roterende deelstroom verdeelt, alsmede de roterende beweging van de stortgoeddeeltjes in de kogelvormige kamer het ontstaan van in het bijzonder zeer fijne slijtage. Verder is gebleken, dat tenminste bij bepaalde soorten stortgoed niet de beoogde
10 suspensie van de stortgoeddeeltjes in het transportmedium in de kogelvormige kamer optreedt, maar dat deze zich met stilliggend stortgoed vult. Deze constructie van een bochtstuk onderscheidt zich dan nog slechts weinig van de hierboven beschreven constructie, ook wat betreft het probleem van het schoonmaken voor een productwisse-
15 ling.

Bekend zijn vanzelfsprekend ook conventionele 90°-buisbogen, die vooral het voordeel van een laag drukverlies hebben en zelfreinigend zijn, echter aan de buitenzijde van de boog snel slijten en de vorming van engelenhaar begunstigen, dat in het bijzonder bij
20 het strijken van onder andere polyalkeengranulaatkorrels langs de buiswand ontstaat, vooral wanneer met hoge transportsnelheden wordt gewerkt. Dit kan worden vermeden door toepassing van T-stukken in plaats van buisbogen. Bij deze T-stukken eindigt de derde aansluiting blind, zodat zij zich tot aan de ombuigplaats tussen de eerste en de
25 tweede aansluiting met stortgoed vult, waarvan het grensvlak een soort botsingsplaat voor de instromende stortgoeddeeltjes vormt. Dergelijke T-stukken zijn echter niet zelfreinigend en veroorzaken een groot drukverlies.

De uitvinding heeft ten doel, een 90°-bochtstuk van de aan
30 het begin beschreven soort te verschaffen, dat het ontstaan van engelenhaar vermijdt, zelfreinigend is en een drukverlies heeft, dat niet aanzienlijk groter is dan dat van een conventionele, kwartcirkelvormige buisboog met dezelfde nominale diameter.

Dit doel wordt volgens de uitvinding door de in conclusie
35 1 beschreven maatregelen bereikt.

De kern van het onderhavige voorstel ligt in de excentrische, echter continue dwarsdoorsnede-verwijding, de botsingsplaat

aan de buitenzijde van de boog en een excentrische, echter continue dwarsdoorsnede vernauwing onder vermindering van zakken of soortgelijke dode ruimten. Als gevolg van de dwarsdoorsnede verwijding komen bij het zuivere vliegende transport (dus lage belading) de afzonderlijke stortdeeltjes los van de binnenwand van de buis en botsen tegen de botsingsplaat. Daar springen zij vanaf en worden door de stroming verder getransporteerd. Zodoende kunnen, anders dan bij een conventionele 90°-buisboog, geen slierten ontstaan en kan zich daarom ook geen engelenhaar vormen. Bovendien wordt de korrel zeer snel weer versneld.

10 Het drukverlies is daarom gering.

Bij hogere beladingen (sliertentransport) bouwt zich daarentegen op de botsingsplaat en op het aansluitende bereik van de dwarsdoorsnede vernauwing een dunne stortgoedlaag op, die langzaam in stromingsrichting langs de botsingsplaat en het aansluitende buisgedeelte vloeit. Gaat het bij het stortgoed om granulaat, dan bedraagt de laagdikte slechts enkele korreldiameters. De met de stroming binnenkomende deeltjes worden daarom tenminste gedeeltelijk ook door de elastische stoot tegen de botsingsplaat afgebogen, zodat het snelheidsverlies en dienovereenkomstig het drukverlies gemiddeld lager blijft dan bij het 90°-bochtstuk van de aan het begin beschreven soort en vergelijkbare constructies.

15 20

Vervaardigingstechnisch bijzonder gunstig is de uitvoeringsvorm volgens conclusie 2. Wordt het bochtstuk overeenkomstig de in conclusie 3 beschreven diameterverhoudingen uitgevoerd, dan is het in gelijke mate geschikt voor het transport met een lage en met een hoge belading.

25

Het aanhouden van de in de conclusies 4 tot en met 6 beschreven dimensies minimaliseert het drukverlies, zonder dat hierdoor de hierboven beschreven functie van het bochtstuk nadeel ondervindt. Er zijn echter ook andere dwarsdoorsnede vormen mogelijk, zolang het dwarsdoorsnede vlak in het ombuigebereik niet kleiner is dan het dwarsdoorsnede vlak van de eerste buisstomp.

30

In de tekening is het bochtstuk volgens het onderhavige voorstel in een gekozen uitvoeringsvoorbeeld weergegeven.

Fig. 1 toont een perspectivische weergave,
fig. 2 toont het bochtstuk volgens fig. 1 in langsdoorsnede, en

35

fig. 3 toont dezelfde langsdoorsnede als fig. 2 in een schematische vereenvoudiging.

Het in de figuren weergegeven 90°-bochtstuk bestaat uit een eerste, van een aansluitflens voorziene cilindrische buisstomp 1, een daaropvolgend, eerste buisgedeelte 2, een aansluitende, kwartcirkelvormige halve buisschaal 3, een tweede buisgedeelte 4, een tweede van een aansluitflens voorziene cilindrische buisstomp 5, alsmede een tegenover de kwartcirkelvormige halve buisschaal liggende botsingsplaat 6, die door middel van een aantal overeenkomstig de meetkundige vorm verschillend gevormde segmenten 7 ter vorming van een gesloten dwarsdoorsnede met de kwartcirkelvormige halve buisschaal, alsmede met het eerste en met het tweede buisgedeelte is verbonden. De transportrichting verloopt van de buisstomp 1 naar de buisstomp 5.

Het eerste buisgedeelte 2 en het tweede buisgedeelte 4 hebben dezelfde uitwendige vorm, bestaan namelijk telkens uit een in wezen cilindrische halve schaal en uit een konische halve schaal, zijn echter op verschillende posities ten opzichte van hun hartlijn opgesteld, en wel zo, dat de cilindrische halve schaal van het eerste buisgedeelte 2 zich aan de buitenzijde van de boog van het bochtstuk bevindt, terwijl de cilindrische halve schaal van het tweede buisgedeelte 4 aan de binnenzijde van de boog ligt, zoals het best uit fig. 3 blijkt. De tegeltophoek en/of de lengte van het eerste buisgedeelte zijn zodanig gekozen, dat stortgoeddeeltjes, die langs de wand aan de binnenzijde van de boog van de eerste cilindrische buisstomp worden getransporteerd, zich in het bereik van de konische verwijding van het eerste buisgedeelte in elk geval van de wand losmaken. Als gevolg van de dwarsdoorsnedeverwijding neemt bovendien de transport- respectievelijk vliegsnelheid af. Een groot deel van de aangevoerde stortgoeddeeltjes volgt de in fig. 3 schematisch voor één granulaatkorrel 10 getekende weg. Al naar gelang de belading wordt een meer of minder groot percentage van de granulaatkorrels 10 rechtstreeks tegen de botsingsplaat 6 in de richting van de uitstroomzijde van het bochtstuk gereflecteerd of tegen vooruitvliegende, andere, tegen de botsingsplaat 6 afgeremde of reeds gereflecteerde korrels afgebogen. De gunstigste reflectie- respectievelijk afbuigverhouding ontstaat, wanneer de botsingsplaat 6 met de hartlijn van de eerste buisstomp 1 een hoek α tussen ongeveer 45° en 65° insluit.

De ombuiging heeft des te voorzichtiger plaats, hoe lager de vlieg- respectievelijk transportsnelheid van de korrels 10 in dit bereik is. Een te sterke daling van de transportsnelheid moet echter worden vermeden, niet alleen omdat het drukverlies des te hoger is, 5 hoe verder de transportsnelheid eerst daalt en dienovereenkomstig aan de uitgang weer stijgt, maar ook om productafzettingen te vermijden, die zowel een verstopping kunnen veroorzaken, als de zelfreinigende eigenschappen in gevaar kunnen brengen. Een gunstig compromis vormt daarom een diameter D aan de uitstroomdwarsdoorsnede van het eerste 10 buisgedeelte 2, die het 1,2-voudige tot 1,5-voudige van de diameter d aan de instroomdwarsdoorsnede, die gelijktijdig de nominale diameter van de buisleiding is, bedraagt.

Om de vergrote dwarsdoorsnede ongeveer aan te houden, ligt de rand 6a aan de instroomzijde van de botsingsplaat 6 op een afstand 15 A van de uitstroomdwarsdoorsnede van het eerste buisgedeelte, die tenminste gelijk is aan D . Om zowel het volume van het bochtstuk als de ombuighoek niet onnodig groot te maken, moet de botsingsplaat 6 tot de kwartcirkelvormige halve buisschaal 3 een kleinste afstand a hebben, die tenminste niet aanzienlijk groter is dan D . Het voldoen 20 aan deze voorwaarde legt ook de grootste waarde voor A vast.

De lengte l van de botsingsplaat 6 vloeit voort uit de overweging, dat enerzijds praktisch alle aankomende korrels 10 op de botsingsplaat 6 respectievelijk op de zich daarop vormende laag korrels moeten botsen, anderzijds de dwarsdoorsnede-varianten 25 zoveel mogelijk geleidelijk moeten zijn. De lengte l bedraagt daarom ongeveer het 1,5-voudige tot 2-voudige van de diameter d .

In het op de botsingsplaat 6 volgende gedeelte van het bochtstuk wordt de stortgoedstroom als gevolg van de dwarsdoorsnede-vernauwing weer versneld, voornamelijk in het bereik van het tweede 30 buisgedeelte 4. Het is daarom geen noodzakelijke voorwaarde voor de werking, maar slechts een vervaardigingstechnisch voordeel, wanneer het tweede buisgedeelte 4 dezelfde vorm respectievelijk dezelfde afmetingen heeft als het eerste buisgedeelte 2.

C O N C L U S I E S

1. 90°-bochtstuk voor pneumatische transportleidingen, met een eerste, in een dwarsdoorsnede verwijding inmondende en een tweede, van deze uitmondende buisstomp, met het kenmerk,

dat op de eerste buisstomp (1) een eerste buisgedeelte (2) volgt, waarvan de halve schaal aan de binnenzijde van de boog konisch wijder wordt,

dat op de halve schaal aan de binnenzijde van de boog van het eerste buisgedeelte (2) een kwartcirkelvormige halve buisschaal (3) aansluit,

dat op de kwartcirkelvormige halve buisschaal (3) de cilindrische halve schaal van een tweede buisgedeelte (4) volgt waarvan de zijde aan de buitenzijde van de boog door een konische halve schaal wordt gevormd en

dat het aan de buitenzijde van de boog, tussen het eerste en het tweede buisgedeelte liggende deel van het bochtstuk in wezen wordt gevormd door een botsingsplaat (6), die met de hartlijn van de eerste buisstomp (1) een hoek (α) tussen ongeveer 45° en 65° insluit.

2. Bochtstuk volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het tweede buisgedeelte (4) dezelfde afmetingen heeft als het eerste buisgedeelte (2).

3. Bochtstuk volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de uitstroombiameter (D) van het eerste buisgedeelte (2) ongeveer gelijk is aan het 1,2-voudige tot 1,5-voudige van de instroombiameter (d).

4. Bochtstuk volgens één van de conclusies 1 tot en met 3, met het kenmerk, dat de afstand tussen de rand (6a) aan de instroomzijde van de botsingsplaat (6) tot de uitstroombuisschaal van het eerste buisgedeelte (2) tenminste de diameter (D) van deze uitstroombuisschaal bedraagt.

5. Bochtstuk volgens één van de conclusies 1 tot en met 4, met het kenmerk, dat de botsingsplaat (6) tot de kwartcirkelvormige

7

halve buisschaal (3) een in het langsdoorsnedevlak van het bochtstuk gemeten, kleinste afstand (a) van ongeveer een uitstroombiameter (D) van het eerste buisgedeelte (2) heeft.

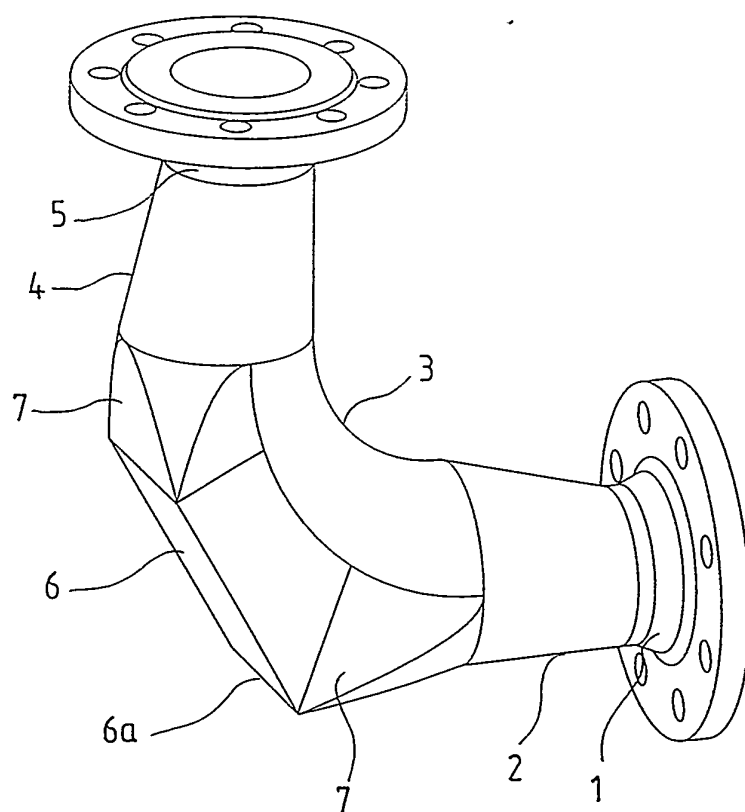
6. Bochtstuk volgens één van de conclusies 1 tot en met 5,
5 met het kenmerk, dat de in stromingsrichting gemeten lengte (l) van de botsingsplaat (6) tussen de 1,5-voudige en de 2-voudige diameter (d) van de eerste buisstomp (1) bedraagt.

6

-o-o-o-

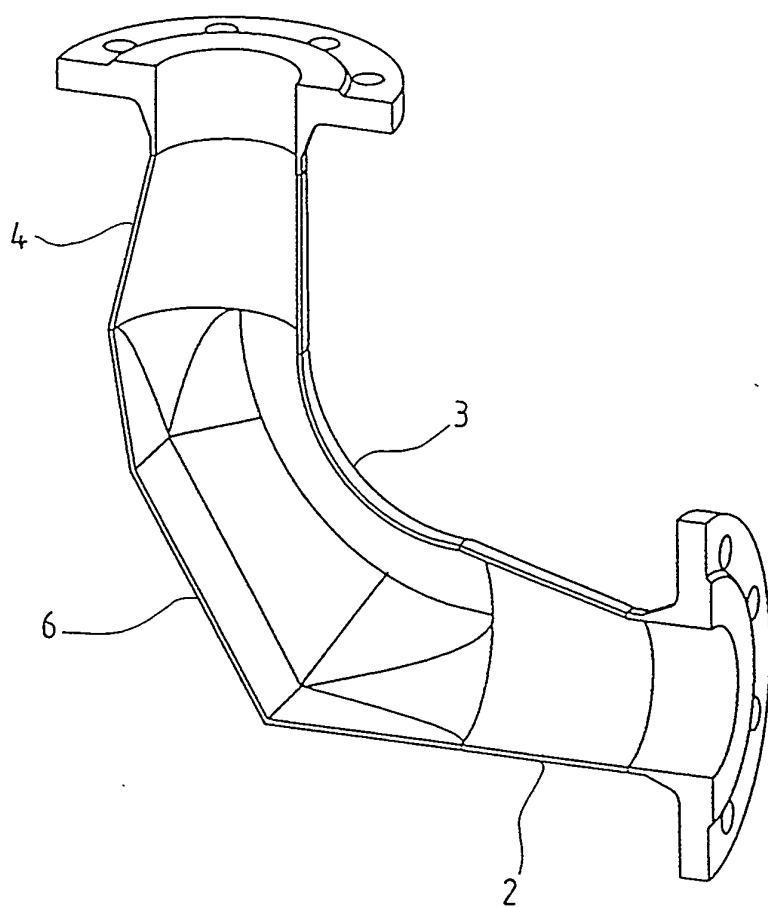
9200528

Fig. 1



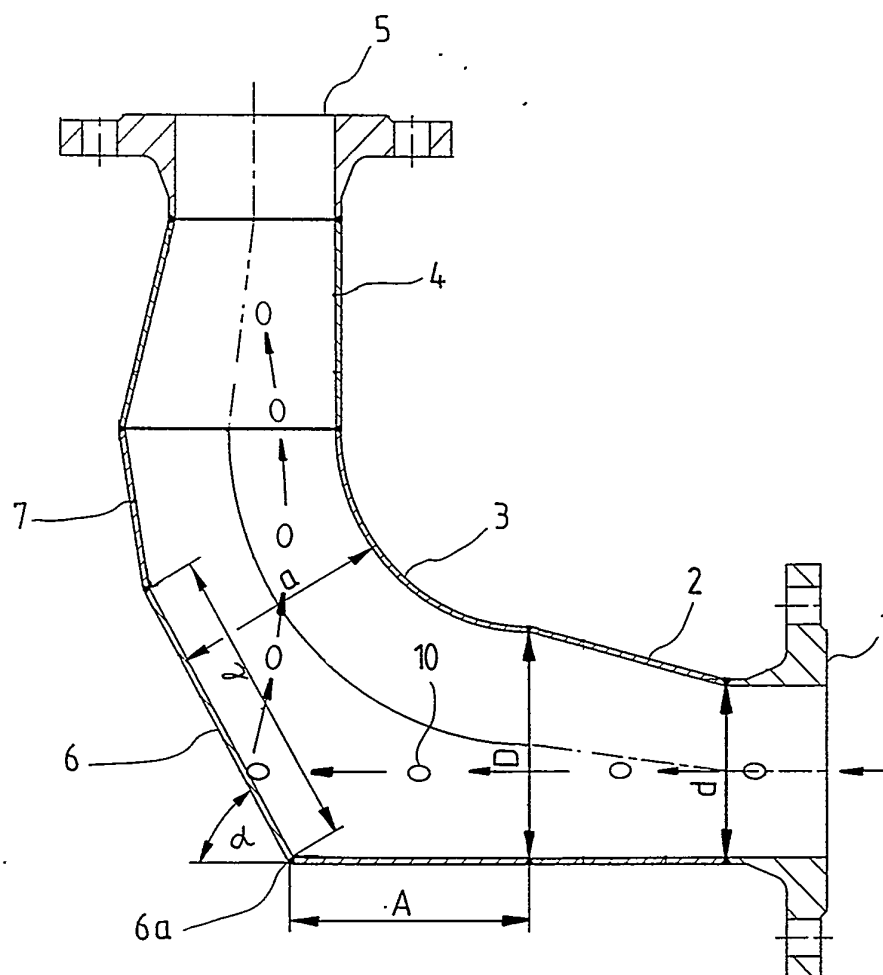
9200528

Fig. 2



9200528

Fig. 3



9200528