

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.04.92.

③0 Priorité : 16.04.91 DE 4112423.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 23.10.92 Bulletin 92/43.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : WAESCHLE MASCHINENFABRIK GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Storf Robert et Lang Klaus-Peter.

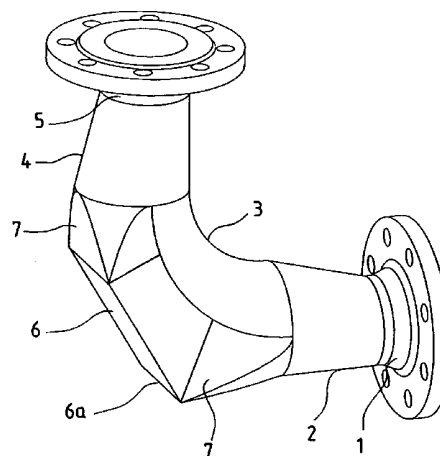
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bouju Derambure (Bugnion) S.A.

⑤4 Pièce de renvoi à 90° pour conduites de transport pneumatique.

⑤7 La pièce de renvoi à 90° est constituée par un évasement de section (2) tubulaire, dissymétrique, par une plaque d'impact (6) disposée à l'extérieur du coude, et par un rétrécissement de section (4) de forme tubulaire et dissymétrique, sur le côté sortie. La plaque d'impact (6) forme avec la direction d'entrée de l'écoulement, un angle compris environ entre 55° et 65°. La paroi située à l'intérieur du coude est constituée par une demi-coque tubulaire en quart de cercle (3). Les surfaces restantes sont complétées par des segments de raccordement (7) pour former une section fermée.

Application de cette pièce de renvoi dans le transport pneumatique de produits en vrac, par exemple en granulés, cette pièce présentant les avantages d'être autonettoyante et d'engendrer une faible perte de charge.



L'invention concerne une pièce de renvoi à 90° pour des conduites de transport pneumatique, comportant une première tubulure de raccord débouchant dans un évasement de section, et une seconde tubulure de raccord
5 sortant de celui-ci.

Une telle pièce de renvoi est connue de par un usage antérieur rendu accessible au public. Elle est composée d'un coude tubulaire en quart de cercle pourvu d'un évasement de section en forme de poche, sur la partie
10 extérieure du coude. En raison de cet évasement en forme de poche, la vitesse de l'écoulement du produit en vrac qui y pénètre, diminue. Une partie du produit en vrac s'accumule dans l'espace formé par l'évasement de section, et empêche ainsi l'impact direct sur la paroi extérieure
15 du coude, des particules de produit en vrac pénétrant dans la pièce de renvoi. L'usure réduite en conséquence, de cette partie de paroi, conduit à une augmentation significative de la durée de vie de la pièce de renvoi. La perte de charge engendrée par l'évasement de section en
20 forme de poche, constitue toutefois un inconvénient. Mais avant tout, le produit s'accumulant dans la poche ne peut pratiquement plus être éliminé totalement, même par de longues périodes de soufflage postérieur, de sorte qu'il est nécessaire de démonter la pièce de renvoi, en vue
25 d'obtenir un nettoyage complet tel qu'il est par exemple nécessaire avant un changement de produit.

Par ailleurs on connaît également une pièce de renvoi à 90° se présentant sous la forme d'un coude tubulaire qui comporte sur la partie extérieure du coude,
30 un évasement de section se présentant sous la forme d'une chambre pratiquement sphérique. En fonctionnement, cette chambre se remplit de particules de produit en vrac, qui doivent y créer un tourbillon, ou un écoulement sphérique, tournant en sens inverse de la direction de renvoi, et
35 devant communiquer à l'écoulement entrant, le renvoi souhaité, sans que les particules de produit en vrac

viennent frapper la paroi située du côté de la partie
extérieure du coude. Ceci doit permettre de réduire, non
seulement l'usure de la pièce de renvoi, mais également la
modification de structure des particules et la formation
5 de poussières d'abrasion du produit et de cheveux d'ange.
En réalité, le bord de séparation qui divise l'écoulement
de produit en vrac entrant, en une partie d'écoulement
déviée et une partie d'écoulement pénétrant dans la
chambre et y tournant, ainsi que le mouvement rotatif des
10 particules de produit en vrac dans la chambre de forme
sphérique, favorisent notamment la formation de poussières
d'abrasion très fines. Par ailleurs, il s'est avéré que
l'on n'obtenait pas, tout au moins pour certains types
déterminés de produits en vrac, l'effet visé de suspension
15 des particules de produit en vrac dans le fluide de
transport, dans la chambre de forme sphérique, mais qu'au
contraire celle-ci se remplissait de produit en vrac au
repos. Ce mode de construction d'une pièce de renvoi ne se
différencie alors pratiquement plus du mode de
20 construction précédemment évoqué, également en ce qui
concerne le problème relatif au nettoyage avant un
changement de produit.

Sont bien sûr également connus des coudes
tubulaires à 90° classiques, qui présentent avant tout
25 l'avantage d'une faible perte de charge et qui sont
autonettoyants, mais qui toutefois s'usent rapidement sur
la partie extérieure du coude et qui favorisent la
production de cheveux d'ange se formant de préférence lors
du frottement, le long de la paroi tubulaire, des grains
30 d'un matériau granuleux, entre autres du type polyoléfine,
principalement lorsque l'on travaille avec des vitesses de
transport élevées. Il est possible d'éviter cela par
l'utilisation de pièces de dérivation en "T" à la place
des coudes tubulaires. Dans ces pièces de dérivation en
35 "T", le troisième raccord est obturé, de sorte qu'il se
remplit jusqu'à la zone de renvoi entre le premier et le

second raccord, de produit en vrac dont la surface constitue en quelque sorte une plaque d'impact pour les particules du produit en vrac arrivant dans la pièce de dérivation. De telles pièces de dérivation en "T" ne sont
5 toutefois pas autonettoyantes et occasionnent une perte de charge importante.

Le but de l'invention consiste à fournir une pièce de renvoi à 90° du type de celle mentionnée en introduction, qui empêche la formation de cheveux d'ange,
10 qui est autonettoyant, et dont la perte de charge n'est pas sensiblement supérieure à celle d'un coude tubulaire classique en quart de cercle, de même diamètre nominal.

Conformément à l'invention, ce but est atteint grâce à la solution suivante caractérisée en ce que la
15 première tubulure de raccord est suivie d'un tronçon tubulaire dont la demi-coque à l'intérieur du coude s'évase de manière conique, en ce que sur la demi-coque à l'intérieur du coude du premier tronçon tubulaire, se raccorde une demi-coque tubulaire en quart de cercle, en
20 ce qu'à la demi-coque tubulaire en quart de cercle succède la demi-coque cylindrique d'un second tronçon tubulaire dont le côté situé à l'extérieur du coude est constitué par une demi-coque conique, et en ce que la partie de la pièce de renvoi, située à l'extérieur du coude, entre le
25 premier et le second tronçons tubulaires, est essentiellement constituée par une plaque d'impact qui forme avec l'axe de la première tubulure de raccord, un angle compris environ entre 55° et 65°.

Le point essentiel de la présente invention est
30 constitué par l'évasement excentrique mais toutefois continu, de la section, par la plaque d'impact sur le côté à l'extérieur du coude, et par un rétrécissement excentrique, mais toutefois continu, de la section, en évitant les poches ou des espaces morts similaires. Lors
35 d'un transport en totale suspension dans le fluide (faible charge) et en raison de l'évasement de la section, les

particules individuelles du produit en vrac subissent un décollement de la paroi intérieure du tube et viennent frapper la plaque d'impact. Là, elles rebondissent et sont ensuite à nouveau transportées par l'écoulement. Ainsi, à 5 l'inverse d'un coude tubulaire conventionnel à 90°, ne peuvent pas apparaître de filets et ne peuvent donc pas se former de cheveux d'ange. En outre, les grains sont à nouveau accélérés très rapidement. La perte de charge est donc faible. Dans le cas de charges plus élevées 10 (transport en filets), il se forme au contraire sur la plaque d'impact et dans la zone du rétrécissement de section qui s'y raccorde, une mince couche de produit en vrac qui s'écoule lentement, dans la direction de l'écoulement, le long de la plaque d'impact et du tronçon 15 tubulaire qui s'y raccorde. Si en ce qui concerne le produit en vrac il s'agit d'un produit granuleux, l'épaisseur de la couche ne vaut que quelquefois le diamètre de grain. Aussi, les particules pénétrant avec l'écoulement sont déviées sur la plaque d'impact, au moins 20 en partie également par choc élastique, de sorte que la perte de vitesse, et en conséquence la perte de charge, restent en moyenne plus faibles que dans le cas de la pièce de renvoi à 90° du type de celle mentionnée en introduction, et que dans le cas de constructions 25 comparables.

Un mode de réalisation particulièrement avantageux en ce qui concerne la technique de fabrication, prévoit que le second tronçon tubulaire présente les mêmes dimensions que le premier tronçon tubulaire. Si la pièce 30 de renvoi est réalisée en respectant le rapport de diamètres suivant, à savoir que le diamètre de sortie du premier tronçon tubulaire vaut 1,2 à 1,5 fois le diamètre d'entrée, alors cette pièce de renvoi est adaptée à un transport aussi bien à faible charge qu'à forte charge.

35 Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, la pièce de renvoi présente une

configuration telle que le bord d'entrée de la plaque d'impact est situé à une distance de la section de sortie du premier tronçon tubulaire, égale au moins au diamètre de cette section de sortie. Par ailleurs, la pièce de renvoi peut être réalisée de telle sorte que la distance la plus faible de la plaque d'impact à la demi-coque tubulaire en quart de cercle, mesurée dans le plan de coupe longitudinal de la pièce de renvoi, est égale environ à la valeur d'un diamètre de sortie du premier tronçon tubulaire. En outre, la pièce de renvoi peut être construite de manière à ce que la longueur de la plaque d'impact, mesurée dans la direction de l'écoulement, soit comprise entre 1,5 et 2 fois le diamètre de la première tubulure de raccord. Le respect des dimensions qui viennent d'être indiquées, permet de minimiser la perte de charge, sans que la fonction décrite précédemment, de la pièce de renvoi, en pâtisse. D'autres formes de section sont toutefois possibles, tant que la surface de la section dans la zone de renvoi n'est pas inférieure à la surface de la section de la première tubulure de raccord.

Un exemple de mode de réalisation de la pièce de renvoi conforme à la présente invention, est représenté sur les dessins annexés qui montrent:

Fig. 1 une représentation en perspective,
Fig. 2 la pièce de renvoi selon la figure 1, en coupe longitudinale, et

Fig. 3 la même coupe longitudinale que celle de la figure 2, mais représentée de manière schématique simplifiée.

La pièce de renvoi à 90° représentée sur les figures comprend une première tubulure de raccord 1 cylindrique comportant une bride de raccordement, à la suite de celle-ci, un premier tronçon tubulaire 2, se raccordant à celui-ci, une demi-coque tubulaire en quart de cercle 3, un second tronçon tubulaire 4, une seconde tubulure de raccord 5 cylindrique, comportant une bride de

raccordement, ainsi qu'une plaque d'impact 6 située à l'opposé de la demi-coque tubulaire en quart de cercle, et reliée à la demi-coque tubulaire en quart de cercle ainsi qu'au premier et au second tronçon tubulaire, par

5 l'intermédiaire de segments 7 de forme différente, dont le nombre est fonction de la géométrie, pour constituer une section fermée. La direction de transport est orientée de la tubulure de raccord 1 vers la tubulure de raccord 5.

Le premier tronçon tubulaire 2 et le second
10 tronçon tubulaire 4 ont la même forme extérieure et sont constitués chacun par une demi-coque sensiblement cylindrique et par une demi-coque conique, mais sont disposés avec une orientation différente autour de leur axe, à savoir que la demi-coque cylindrique du premier
15 tronçon tubulaire 2 se trouve sur le côté à l'extérieur du coude de la pièce de renvoi, alors que la demi-coque cylindrique du second tronçon tubulaire 4 se trouve sur le côté à l'intérieur du coude, comme on le voit bien sur la figure 3. L'angle du cône et/ou la longueur du premier
20 tronçon tubulaire sont choisis de manière à ce que des particules de produit en vrac qui sont transportées le long de la paroi de la première tubulure de raccord cylindrique, située du côté à l'intérieur du coude, subissent un décollement de paroi dans tous les cas, dans
25 la zone de l'évasement conique du premier tronçon tubulaire. En raison de l'évasement de section, la vitesse de transport, à savoir la vitesse de vol des particules diminue. Une grande partie des particules de produit en vrac ayant été amenées jusque là, suit le chemin indiqué
30 de manière schématique sur la figure 3, pour un grain 10 de matériau granuleux. Suivant la charge, un pourcentage plus ou moins important de grains 10 de matériau granuleux est réfléchi directement sur la plaque d'impact 6 en direction de la sortie de la pièce de renvoi, ou est dévié
35 sur des grains en vol en avance, sur d'autres grains freinés sur la plaque d'impact 6, ou sur des grains déjà

réfléchis. Le comportement en réflexion ou en déviation le plus favorable, est obtenu lorsque la plaque d'impact 6 forme avec l'axe de la première tubulure de raccord 1, un angle α compris environ entre 55° et 65° .

5 La déviation se fait avec d'autant plus de ménagement, que la vitesse de transport, à savoir la vitesse de vol des grains 10, est plus faible dans cette zone. Une trop forte réduction de la vitesse de transport doit toutefois être évitée, non seulement parce que la
10 perte de charge est d'autant plus élevée que la vitesse de transport chute dans un premier temps puis augmente à nouveau de manière correspondante sur le côté sortie, mais également pour éviter des dépôts de produit qui peuvent, ou occasionner des obstructions, ou compromettre les
15 propriétés autonettoyantes. Aussi, un compromis favorable est constitué par un diamètre D , au niveau de la section de sortie du premier tronçon tubulaire 2, égal à 1,2 jusqu'à 1,5 fois le diamètre d au niveau de la section d'entrée, qui constitue en même temps le diamètre nominal
20 de la conduite tubulaire.

 Pour conserver sensiblement la section agrandie, le bord d'entrée 6a de la plaque d'impact 6 est situé à une distance A de la section de sortie du premier tronçon tubulaire, qui est au moins égale à D . Pour ne pas rendre
25 inutilement grand, aussi bien le volume occupé par la pièce de renvoi, que l'angle du renvoi, la plus faible distance a de la plaque d'impact 6 à la demi-coque tubulaire en quart de cercle 3, ne devra pas être, tout au moins sensiblement supérieure à D . Le respect de cette
30 condition fixe également la plus grande valeur pour A .

 La longueur l de la plaque d'impact 6 résulte du raisonnement suivant, à savoir que d'une part, pratiquement tous les grains 10 qui arrivent doivent venir frapper la plaque d'impact 6 ou bien la couche de grains
35 qui s'y forme, et que d'autre part, les variations de

section doivent être les plus continues possible. Aussi, la longueur l vaut 1,5 à 2 fois le diamètre d .

Dans la partie de la pièce de renvoi, qui suit la plaque d'impact 6, l'écoulement de produit en vrac est
5 à nouveau accéléré en raison du rétrécissement de section, essentiellement dans la zone du second tronçon tubulaire 4. Aussi, le fait que le second tronçon tubulaire 4 présente la même forme et les mêmes dimensions que le premier tronçon tubulaire 2, ne constitue pas une
10 condition fonctionnelle nécessaire, mais uniquement un avantage quant à la technique de fabrication.

REVENDEICATIONS

1. Pièce de renvoi à 90° pour des conduites de transport pneumatique, comportant une première tubulure de raccord débouchant dans un évasement de section, et une
5 seconde tubulure de raccord sortant de celui-ci, caractérisée

- en ce que la première tubulure de raccord (1) est suivie d'un tronçon tubulaire (2) dont la demi-coque à l'intérieur du coude s'évase de manière conique,

10 - en ce que sur la demi-coque à l'intérieur du coude du premier tronçon tubulaire (2), se raccorde une demi-coque tubulaire en quart de cercle (3),

- en ce qu'à la demi-coque tubulaire en quart de cercle (3) succède la demi-coque cylindrique d'un second
15 tronçon tubulaire (4) dont le côté situé à l'extérieur du coude est constitué par une demi-coque conique,

- et en ce que la partie de la pièce de renvoi, située à l'extérieur du coude, entre le premier et le second tronçon tubulaire, est essentiellement constituée
20 par une plaque d'impact (6) qui forme avec l'axe de la première tubulure de raccord (1), un angle (α) compris environ entre 55° et 65°.

2. Pièce de renvoi selon la revendication 1, caractérisée en ce que le second tronçon tubulaire (4)
25 présente les mêmes dimensions que le premier tronçon tubulaire (2).

3. Pièce de renvoi selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le diamètre de sortie (D) du premier tronçon tubulaire (2) est égal à 1,2 à 1,5 fois le
30 diamètre d'entrée (d).

4. Pièce de renvoi selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le bord d'entrée (6a) de la plaque d'impact (6) est situé à une distance de la section de sortie du premier tronçon
35 tubulaire (2), égale au moins au diamètre (D) de cette section de sortie.

5. Pièce de renvoi selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la distance la plus faible (a) de la plaque d'impact (6) à la demi-coque tubulaire en quart de cercle (3), mesurée dans le plan de coupe longitudinal de la pièce de renvoi, est égale environ à la valeur d'un diamètre de sortie (D) du premier tronçon tubulaire (2).

6. Pièce de renvoi selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la longueur (l) de la plaque d'impact (6), mesurée dans la direction de l'écoulement, est comprise entre 1,5 et 2 fois le diamètre (d) de la première tubulure de raccord (1).

Fig. 1

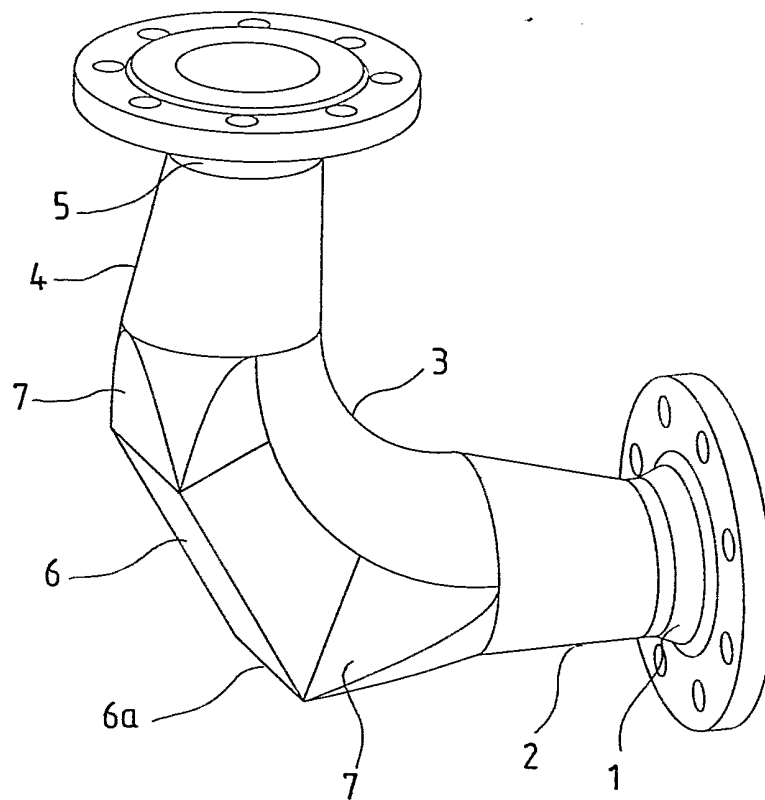


Fig. 2

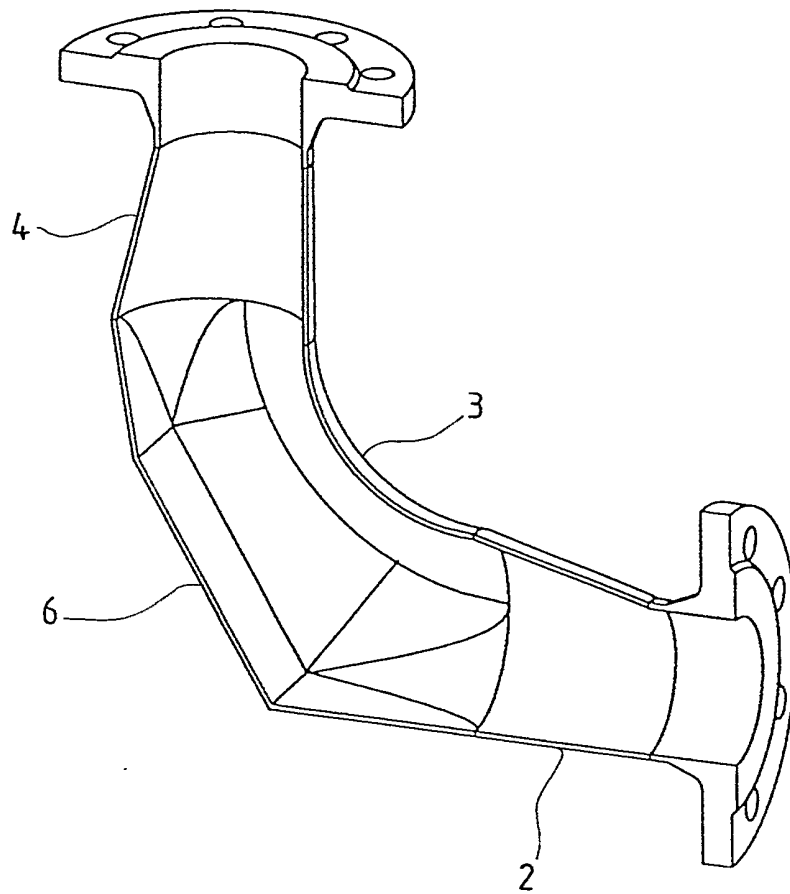


Fig. 3

