



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.³: B 29 D

23/04

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

643 481

⑳ Numéro de la demande: 8165/81

㉓ Titulaire(s):
Maillefer S.A., Ecublens VD

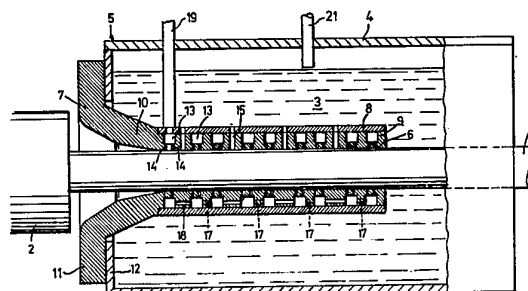
㉒ Date de dépôt: 21.12.1981

㉒ Inventeur(s):
Charles Maillefer, Buchillon

㉔ Brevet délivré le: 15.06.1984

㉕ Fascicule du brevet
publié le: 15.06.1984㉔ Mandataire:
Bovard AG, Bern 25⑤④ **Dispositif pour le calibrage d'un tube en matière plastique produit par extrusion.**

⑤⑦ Le bac sous vide (3) porte dans sa paroi frontale (12) un manchon de calibrage (5) dont la partie cylindrique aval (9) comporte des canaux annulaires (13) reliés les uns aux autres par des canaux de distribution (17, 18). Des conduits d'injection (14) partent du fond des canaux (13) et débouchent dans la face interne (6) du manchon. D'autre part, des rangées de conduits d'aspiration radiaux (15) font communiquer l'intérieur du manchon avec l'espace interne du bac (3). En service, les conduits (14) sont alimentés en eau sous pression. Celle-ci forme un film entre la face externe du tube (1) et la face interne (6) du manchon (5), alors même que le tube est plaqué par la dépression régnant dans le bac (3) contre la face interne du manchon.



REVENDICATIONS

1. Dispositif pour le calibrage d'un tube en matière plastique produit par extrusion, comprenant un manchon de calibrage placé dans un bac contenant un liquide de refroidissement maintenu en dépression et un réseau de distribution alimenté en eau sous pression de façon à entretenir un écoulement entre la paroi extérieure du tube et la surface intérieure du manchon de calibrage, caractérisé en ce que le manchon de calibrage présente une face intérieure lisse dont la forme et les dimensions sont ajustées au profil du tube et en ce que le réseau de distribution comprend un ensemble de conduits d'injection traversant le manchon entre un conduit d'alimentation et ladite face intérieure, ces conduits d'injection étant suffisamment longs et fins pour créer une perte de charge dans l'eau qui les traverse, de sorte que celle-ci forme, entre ladite face interne et le tube, un film continu à une pression inférieure à la pression d'alimentation.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon comporte en outre un circuit d'aspiration qui fait communiquer le film avec l'espace intérieur du bac.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit d'aspiration comporte des conduits d'aspiration intercalés dans le sens de la longueur du manchon entre les conduits d'injection.

4. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la face interne du manchon est cylindrique circulaire.

5. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau de distribution comporte des canaux noyés dans le manchon et raccordés à une canalisation d'alimentation.

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les canaux de distribution comportent des canaux annulaires répartis à distance les uns des autres le long du manchon et d'où les conduits d'injection partent radialement jusque dans la face interne du manchon, et des canaux longitudinaux qui connectent les différents canaux annulaires les uns aux autres.

7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les conduits d'aspiration sont divisés en groupes de conduits répartis sur le pourtour du manchon et le traversent de part en part radialement.

8. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les conduits d'aspiration sont divisés en groupes de conduits répartis sur le pourtour du manchon et reliés à des collecteurs.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le manchon comporte à une extrémité un cône d'entrée qui est fixé contre une paroi latérale du bac.

On sait qu'on utilise des dispositifs de calibrage pour fabriquer par extrusion des tubes en matière plastique qui doivent satisfaire à des prescriptions prédéterminées en ce qui concerne leur diamètre extérieur. En général, le tube traverse un manchon de calibrage à sa sortie de l'extrudeuse. La réalisation de ces dispositifs de calibrage se heurte à des difficultés avec certains matériaux constitutifs des tubes qui ont la propriété d'être collants à haute température, de sorte qu'il existe un risque que la matière plastique du tube adhère partiellement à la surface intérieure du manchon de calibrage.

Dans les dispositifs de calibrage usuel, on utilise un manchon métallique dont le diamètre interne correspond au diamètre extérieur que l'on désire donner au tube et qui est traversé de part en part par des conduits radiaux. Ce manchon est disposé à l'intérieur d'un bac de refroidissement contenant de l'eau. Souvent, ce bac est entièrement fermé et une tubulure d'aspiration maintient l'intérieur en dépression. Ainsi, le manchon est refroidi par le liquide du bac et la paroi du tube est plaquée contre la face interne du manchon du fait de la dépression qui se transmet à travers les conduits radiaux.

Pour remédier aux difficultés mentionnées ci-dessus, le brevet CH N° 611549 prévoyait un jeu de buses disposé à l'extrémité extérieure du manchon de calibrage. On a toutefois constaté que cette solution n'était pas complète en ce sens qu'elle ne permettait pas de déterminer avec assez de précision le diamètre final du tube, la couche de liquide qui était entraînée entre la face interne du manchon et le tube ayant une épaisseur exagérée.

L'exposé de brevet US N° 3546745 décrit un manchon de calibrage dont les moyens d'alimentation comportent des gorges annulaires communiquant avec la face interne du manchon par des fentes. En outre, ladite face interne présente des rainures de forme hélicoïdale qui conduisent l'eau entre les fentes de distribution et d'autres fentes annulaires reliées à un réseau d'aspiration.

L'exposé de brevet FR-A N° 2086715 décrit aussi un manchon dont les moyens d'alimentation débouchent dans la face interne par des gorges ou des fentes annulaires.

L'expérience a toutefois montré que les fentes ou les ouvertures formées par ces moyens d'alimentation connus dans la face interne du manchon avaient une influence défavorable sur l'état de surface du tube obtenu dans l'outil d'extrusion.

La présente invention a pour but de perfectionner les dispositifs de calibrage connus afin d'éviter les défauts mentionnés ci-dessus et de permettre un calibrage précis et un état de surface régulier, même si la matière dont le tube est fait présente le risque de collage au manchon de calibrage.

Dans ce but, l'invention a pour objet un dispositif pour calibrage d'un tube en matière plastique produit par extrusion, comprenant un manchon de calibrage placé dans un bac contenant un liquide de refroidissement maintenu en dépression, et un réseau de distribution alimenté en eau sous pression de façon à entretenir un écoulement entre la paroi extérieure du tube et la surface intérieure du manchon de calibrage, caractérisé en ce que le manchon de calibrage présente une face intérieure lisse dont la forme et les dimensions sont ajustées au profil du tube, et en ce que le réseau de distribution comprend un ensemble de conduits d'injection traversant le manchon entre un conduit d'alimentation et ladite face intérieure, ces conduits d'injection étant suffisamment longs et fins pour créer une perte de charge dans l'eau qui les traverse, de sorte que celle-ci forme, entre ladite face interne et le tube, un film continu à une pression inférieure à la pression d'alimentation.

L'unique figure du dessin annexé représente, à titre d'exemple, une coupe longitudinale schématique à travers une forme d'exécution du dispositif de calibrage selon l'invention.

Selon le dessin, un tube 1 en matière plastique telle que le PVC souple sort à la température d'extrusion d'une tête d'extrusion 2 qui est fixée à l'extrémité d'une extrudeuse classique. La tête d'extrusion est elle-même de construction normale et n'a pas besoin d'être décrite ici. Immédiatement à l'aval de la tête d'extrusion 2, le tube 1 pénètre dans un bac de refroidissement 3 dans lequel il est refroidi et solidifié. Ce bac est fermé par un couvercle 4. Un manchon de calibrage 5 est fixé dans une ouverture de sa paroi frontale antérieure 12. Il comporte une face interne cylindrique circulaire 6 dont le diamètre est ajusté au diamètre extérieur que le tube doit présenter. Il est constitué en deux pièces tubulaires: le corps de manchon 7 et l'enveloppe 8. Le corps de manchon 7 comporte une partie aval de longueur relativement grande 9 qui est cylindrique et une partie amont 10 qui a la forme d'une trompe et se termine en 11 par une bride annulaire plane permettant de fixer l'ensemble du manchon 5 contre la paroi latérale antérieure 12 du bac 3.

La partie aval 9 du corps de manchon 7 présente une série de gorges annulaires 13 usinées dans sa face cylindrique extérieure. Dans le fond de chacune de ces gorges dont le profil est rectangulaire sont percées deux rangées de conduits d'injection radiaux 14 débouchant dans la face interne cylindrique 6 du corps 7. Les gorges 13 et les doubles rangées de conduits 14 sont, dans la forme d'exécution représentée au dessin, en nombre impair de sorte que, à partir de l'extrémité amont de la partie 9, on trouve successivement un premier canal annulaire 13, puis, à l'aval de ce premier canal, quatre

paires de canaux délimitées et séparées les unes des autres par des groupes de conduits 15 répartis autour du corps 7 et le traversant radialement de part en part.

La pièce de fermeture tubulaire 8 est engagée sur le corps 7 et, comme on le voit au dessin, ferme vers l'extérieur les différents canaux 13. Les conduits radiaux 15 traversent également la pièce tubulaire 8 et font donc communiquer la face interne 6 du manchon avec l'intérieur du bac 3.

Alors que les deux canaux 13 de chaque paire sont réunis l'un à l'autre par un court canal 17 de communication longitudinale percé dans l'épaisseur du corps 7, d'autres conduits longitudinaux 18, également percés dans l'épaisseur du corps 7, mais décalés angulairement par rapport aux conduits 17, relient le canal 13 aval de chaque paire de canaux d'injection avec le canal 13 amont de la paire suivante. Ainsi, tous les canaux 13 sont connectés les uns aux autres en série et peuvent être alimentés à partir d'un tube d'alimentation 19 qui est raccordé à une ouverture percée dans la pièce 8.

Le dispositif décrit comporte encore une tubulure d'aspiration 21 qui traverse le couvercle 4 et qui permet de mettre l'enceinte du bac en dépression. On voit que la longueur de cette tubulure permet également de régler le contenu du bac puisque, si le niveau à l'intérieur du bac monte au-delà de l'extrémité inférieure du tube 21, l'eau en surplus est aspirée par la pompe qui maintient le bac en dépression.

En service, le dispositif de calibrage décrit est alimenté par de l'eau sous pression parvenant dans le manchon 5 par la tubulure 19. Cette eau sous pression peut circuler dans les différents canaux 13 et alimenter les conduits d'injection 14. La longueur et le diamètre de ces conduits sont prédéterminés de telle façon qu'il existe une perte de charge dans l'écoulement d'eau qui les traverse, de sorte que cette eau parvient au niveau de la face interne 6 pratiquement à la pression atmosphérique. Comme, d'autre part, la pression interne qui règne dans le bac est présente à l'orifice d'embouchure des conduits 15 dans la surface 6, l'eau qui débouche dans cette face 6 par l'orifice des conduits 14 forme un film mince entre la face externe du tube 1 et la face interne 6 du manchon 5 et s'écoule vers le canal 15 le plus proche. Du fait de la disposition choisie, chaque rangée de conduits 15 recueille le film d'eau formé depuis les rangées de conduits d'in-

jection 14 qui sont alimentées par les deux canaux adjacents, c'est-à-dire sont situées de part et d'autre de cette rangée de conduits 15. L'écoulement du dernier canal annulaire 13 s'effectue toutefois vers l'extrémité aval du manchon sans qu'il soit nécessaire que cette eau passe par des conduits d'aspiration.

Ainsi, le calibre décrit permet non seulement de tirer le tube contre la face interne du manchon de calibrage comme dans les manchons usuels incorporés à des bacs sous vide, mais encore d'injecter, entre la paroi cylindrique du manchon et le tube de matière plastique, de l'eau froide sous pression dans des conditions telles qu'il se crée un film liquide facilitant le glissement du tube à l'intérieur du calibre.

Un effet secondaire de la disposition décrite est que le refroidissement du tube est grandement activé par le contact direct du film d'eau froide avec le plastique chaud. La chaleur est évacuée par convection du fait de la circulation du film d'eau et non seulement par conduction à travers la paroi du manchon, comme c'était le cas auparavant.

Dans une variante d'exécution, au lieu que les conduits 15 traversent le manchon radialement de part en part, ils pourraient déboucher à leur extrémité extérieure dans des collecteurs qui seraient reliés indépendamment du bac à d'autres moyens d'aspiration.

Un autre avantage du dispositif décrit est que la surpression du film par rapport à la pression qui règne à l'intérieur du bac peut être réglée à la valeur voulue du fait que les conduits d'injection 14 sont des conduits fins et relativement longs, présentant donc une perte de charge notable. Du fait de cette possibilité de réglage précis, le débit d'eau sous pression qui forme le film peut être extrêmement faible.

Ce dernier avantage en entraîne un autre: il est possible d'introduire des produits réduisant le pH de l'eau dans l'alimentation de la tubulure 19 sans que les frais de ce traitement de l'eau d'appoint soient importants.

Finalement, le tube plastique qui parcourt le manchon est refroidi dans des conditions parfaitement régulières tout en subissant un effet de sustentation hydrostatique. Il ne vient donc pas en contact avec le métal du manchon.

