

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 397 579  
A1**

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21

Numéro de dépôt: 90401262.2

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65B 53/02, B29C 63/42**

22

Date de dépôt: 11.05.90

30

Priorité: 11.05.89 FR 8906183

43

Date de publication de la demande:  
14.11.90 Bulletin 90/46

64

Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

71

Demandeur: **SLEEVER INTERNATIONAL  
COMPANY**  
15, avenue Arago  
F-91420 Morangis(FR)

72

Inventeur: **Fresnel, Jacques**  
15, Boulevard Lannes  
F-75016 Paris(FR)

74

Mandataire: **Martin, Jean-Jacques et al**  
**Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber**  
F-75116 Paris(FR)

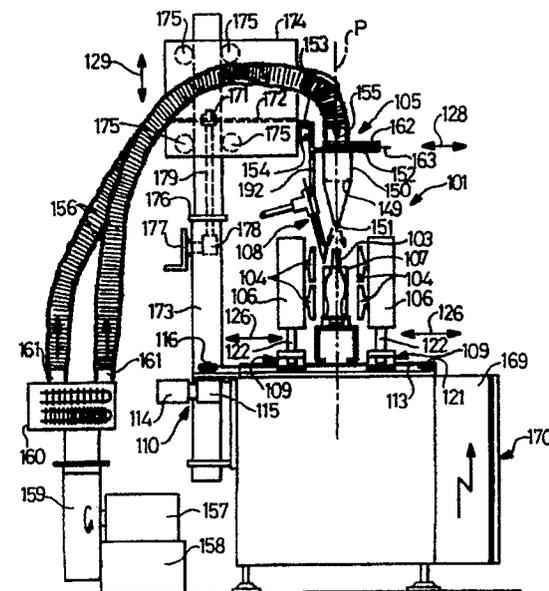
54

**Procédé pour contrôler la température dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités et dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.**

57

L'invention concerne le contrôle de la température dans un four-tunnel comportant des moyens de chauffage ou de refroidissement disposés le long de ses deux parois latérales entre lesquelles passent les objets convoyés. Selon l'invention, on capte la température régnant dans une zone particulière du four-tunnel, où une température prédéterminée est recherchée, et on organise le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement (104) perpendiculairement à la direction de convoyage des objets (103) à l'aide d'un asservissement faisant en sorte que ces moyens se déplacent automatiquement, selon un rapprochement ou un éloignement mutuel, lorsque la température captée s'écarte de ladite température prédéterminée : ceci a pour effet d'assurer en permanence pour le ou les objets concernés un environnement à température constante dans cette zone du four-tunnel.

Application notamment à la rétraction d'un manchon thermo-rétractable pour la décoration et/ou la protection de flacons, et au refroidissement de récipients en verre.



**FIG. 1**

**EP 0 397 579 A1**

**PROCEDE POUR CONTROLER LA TEMPERATURE DANS UN FOUR-TUNNEL OUVERT A SES DEUX  
EXTREMITES, ET DISPOSITIF POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCEDE.**

La présente invention concerne le domaine des traitements thermiques d'objets passant dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités, et plus précisément le contrôle de la température dans de tels fours-tunnels.

Les fours-tunnels concernés comportent habituellement des moyens de convoyage des objets, des moyens de chauffage ou de refroidissement disposés le long de leurs parois latérales et des moyens pour insuffler un fluide gazeux à une température prédéterminée dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets.

L'insufflage de fluide gazeux, par exemple d'air, peut être utilisé dans de tels fours-tunnels aussi bien pour un refroidissement que pour un chauffage des objets convoyés, et c'est dans cette acceptation large que le terme "four-tunnel" devra être compris dans le cadre de la présente invention.

De nombreux domaines d'applications peuvent être en fait concernés, et l'on peut citer, pour le refroidissement, le cas de bouteilles en verre qu'il convient de refroidir de manière contrôlée après cuisson principalement en vue de leur allègement, et pour le chauffage le cas de l'application d'un tronçon de gaine ou manchon thermorétractable sur un objet, cas dans lequel le manchon, enfilé de façon lâche sur l'objet à décorer et/ou protéger, est chauffé à une température supérieure à celle du ramollissement du film constitutif pour sa rétraction sur ledit objet.

L'invention concerne plus spécialement ce dernier cas, mais on comprendra qu'il ne s'agit que d'une application particulière du procédé de contrôle de la température faisant l'objet de ladite invention, et que celle-ci n'est nullement limitée à une telle application.

Il est aujourd'hui bien connu d'utiliser certains films plastiques, de les imprimer ou non, et de les former en tube en scellant les deux bords rabattus l'un sur l'autre de la bande, afin de pouvoir décorer et/ou protéger un objet, ou plus particulièrement l'emballage d'un produit.

C'est ainsi que l'on munit de plus en plus des récipients tels que bouteilles, bombes, aérosols, flacons, boîtes de conserves et autres objets d'emballage, d'un manchon ou fourreau protecteur, ou encore d'une bague d'inviolabilité, en matière plastique thermorétractable. Ce manchon est disposé autour du récipient et, après chauffage extérieur à une température supérieure à celle du ramollissement, il doit épouser avec le minimum de déformation le contour du récipient (voir par exemple le

Brevet Français N° 2 346 129 et le Brevet Allemand N° 26 10 051). Pour réaliser de tels fourreaux rétractables, on utilise des films plastiques (généralement en chlorure de polyvinyle) auxquels une mémoire est conférée lors de leur fabrication, et en général qualifiés de rétractables. Ces films sont en général étirés essentiellement dans le sens du périmètre des objets à revêtir, de façon à ce qu'ils acquièrent une mémoire dans la direction d'étirage (ou pourcentage de rétraction) pouvant aller jusqu'à 70 % (en fait les films couramment utilisés possèdent un pourcentage compris entre 50 et 60 %) ; la mémoire dans le sens longitudinal, c'est-à-dire celui correspondant à la hauteur du tronçon de gaine n'est quant à elle que de l'ordre de 3 à 7 %.

On sait en effet que pour conférer une mémoire à un film de matière plastique (en chlorure de polyvinyle, polystyrène ou polyester par exemple), celui-ci doit être chauffé à une température très précise, choisie généralement inférieure au point de transition vitreux de la matière plastique délimitant la zone amorphe et la zone élastique, tandis qu'on le soumet à une traction transversale et/ou longitudinale. En chauffant le film, on provoque son ramollissement, autorisant le fluage des molécules et permettant ainsi d'augmenter les dimensions initiales du film, mais en contrepartie avec une réduction de l'épaisseur initiale dudit film.

De tels films, qui généralement sont imprimés et/ou décorés pour servir d'étiquettes sur l'objet à revêtir, sont dits "mono-orientés" ou "à mono-orientation prépondérante". Si l'on utilise des films en chlorure de polyvinyle cristal, l'impression peut être réalisée à l'envers, d'où un brillant extérieur allié à une protection de l'impression contre les risques d'effacement. Outre l'aspect décoration, il peut être question de protection, non seulement pour l'inviolabilité d'un contenant, mais aussi comme barrière, par exemple pour réduire les pertes de parfum avec un emballage en polypropylène, ou des pertes de gaz carbonique pour les boissons gazeuses dans des emballages en téréphtalate de polypropylène.

Une telle application a trouvé un large débouché dans la vente des produits offerts au grand public, car elle permet notamment une grande richesse de décoration, avec reproduction éventuelle de clichés photographiques, et une utilisation pour des objets de contours très variés.

Si les techniques de fabrication des films rétractables, leur impression et leur mise en tube, ainsi que la pose des manchons autour des objets ou emballages sont aujourd'hui pratiquement maî-

triséés, il n'en va pas de même pour l'opération de rétraction desdits manchons, et ce d'autant plus que l'objet ou l'emballage présente une section irrégulière de forme triangulaire, carrée ou rectangulaire, avec des faces présentant des zones convexes et/ou concaves.

Il est en effet impératif que la rétraction s'effectue de manière uniforme autour de l'objet ou de l'emballage, c'est-à-dire sans pli, ni frisure, ni cratère de la gaine, et sans déformation des impressions réalisées sur le film, ce qui, outre l'aspect purement esthétique a également un effet sur l'utilisation directe (lecture des codes Barres, mentions légales, ou notices d'emploi par exemple).

Les difficultés rencontrées pour maîtriser l'opération de rétraction proviennent en grande partie de problèmes d'ordre essentiellement thermique, car la température à laquelle le film est chauffé doit alors être à la fois précise, constante, et homogène sur toute la surface dudit film, et en outre aussi basse que possible.

La température doit tout d'abord être précise.

En effet, il faut savoir que quelques degrés seulement séparent la zone élastique de la zone amorphe, et que chaque film plastique possède, selon sa nature et sa formulation, son propre point de ramollissement et sa température de séparation entre la zone élastique et la zone amorphe. La connaissance de la température correspondant au début de la zone amorphe est d'une importance primordiale pour opérer la rétraction d'un film, car le film restitue sa mémoire tant que sa température reste inférieure à celle du début de la zone amorphe, la mémoire acquise dans la zone élastique étant au moins partiellement perdue si cette température est dépassée.

A titre d'exemple, un film dont le début de la zone amorphe se situe à 110 °C et possédant une mémoire lui conférant une capacité de rétraction de 50 %, ne pourra pas restituer ce pourcentage si la température de 110 °C est dépassée. Il ne serait donc pas possible dans un tel cas, pour un objet dont la forme nécessite du fait de sa section de disposer de 50 % de taux de rétraction, de conformer le film sur l'objet de façon satisfaisante. De nombreux types d'objets seraient donc ainsi exclus de la possibilité de pouvoir être revêtus d'un manchon thermorétracté.

La température doit ensuite être constante, car il est aisé, pour le spécialiste qui connaît les courbes de rétraction d'un film en fonction de la température (voir figure 5, les courbes RL de rétraction longitudinale et RT de rétraction transversale correspondantes), de comprendre qu'à un instant donné, si le film est soumis à une température de 80 °C, il est possible d'obtenir un pourcentage de rétreint qui est aux environs de 32 % dans le sens transversal, mais que si à un autre instant la tem-

pérature n'est plus que de 75 °C, la partie du film qui aura été soumise à cette température ne pourra subir qu'un pourcentage de rétreint de 20 %, dans le sens transversal : une telle différence au niveau du pourcentage de rétreint (ou taux de rétraction) pour un si faible écart de température montre bien la nécessité d'avoir une température constante.

Cette température doit aussi être homogène sur toute la surface du film.

En effet, conformément à la courbe de rétraction précitée, et dans le cas d'un objet à section simple et droite, si on réalise simultanément en deux points du film les conditions des points précités (sur la courbe RT de figure 5, le point A 80 °C ; 32 % d'une part, et le point B 75 °C ; 20 % d'autre part), la rétraction ne sera pas du même pourcentage aux deux points du film, et on constatera alors une distorsion ou déformation de l'impression.

Il faut aussi signaler qu'en dépit d'une homogénéité de température également constante, on peut enregistrer une perte de calories au niveau du film, consécutive au fait que le film, dans le cas d'un objet à forme concave, pourra être partiellement appliqué sur la surface dudit objet et partiellement être dans le vide. Par son contact avec la surface de l'objet, les calories reçues par le film seront transférées à l'objet lui-même, provoquant alors les conséquences qui ont été signalées pour les points A et B précités.

Cette température doit enfin être aussi basse que possible.

En effet, la forte mono-orientation du film permet de libérer par exemple 50 % de rétraction transversale pour seulement 7 à 8 % de rétraction longitudinale. Par contre, si la température à laquelle le film est chauffé venait à excéder notablement celle qui permet de libérer 50 % de rétraction transversale, outre le fait que l'on ne pourrait pas obtenir ces 50 %, on augmenterait le pourcentage de rétraction longitudinale. Le rapport rétraction transversale sur rétraction longitudinale diminuerait alors, pour atteindre une valeur se traduisant par une déformation incontrôlée de l'impression, puisqu'un point du décor se déplacerait en même temps sur un axe vertical et un axe horizontal, sa position devenant alors totalement aléatoire. Dans ces conditions, on ne peut amplifier le décor dans les deux directions lors de son impression pour tenir compte de la rétraction du film.

Les considérations ci-dessus montrent qu'il est en réalité essentiel de pouvoir contrôler la température avec une grande précision dans le four-tunnel utilisé.

Pour tenter de résoudre certaines des difficultés rappelées ci-dessus, divers moyens ont été préconisés, comme par exemple : l'utilisation de fours-tunnels à zones multiples de préchauffage-rétreint avec des tubes flexibles de soufflage d'air

(Brevet Européen N° 0 058 602), ou encore la réalisation de plis rentrants en contact avec la surface des objets sur le périmètre du manchon à rétreindre. On peut citer aussi le Brevet Français N° 2 328 614.

Plus récemment, la demanderesse a proposé d'insuffler un fluide gazeux entre l'objet et le manchon lâche à rétreindre pour gonfler le manchon et le maintenir hors de contact avec l'objet à revêtir, la température du fluide gazeux étant choisie nettement inférieure à celle du ramollissement du film constitutif du manchon, ce qui permet d'équilibrer progressivement les températures des faces intérieure et extérieure du manchon, et de contrôler le gradient thermique dans le film pour réaliser le contact film-objet à l'instant désiré (voir à cet effet le Brevet Français N° 2 588 828).

Cette solution est intéressante, mais ne résoud pas le problème du contrôle de la température dans le four-tunnel, dans la zone concernée par les moyens d'insufflage du fluide gazeux.

Or ce contrôle de température est crucial pour parvenir à réaliser effectivement la rétraction du manchon en portant en même temps les faces intérieure et extérieure dudit manchon à une même température prédéterminée, qui est précisément celle correspondant à la séparation entre la zone élastique et la zone amorphe du film.

Un tel contrôle dans les fours-tunnels est très délicat à réaliser en raison des nombreuses perturbations extérieures bousculant en permanence le niveau thermique de l'environnement dans la zone concernée par les moyens d'insufflage.

Il est en effet aisé d'insuffler un fluide gazeux à une température constante prédéterminée, mais il est par contre pratiquement impossible de figer la température dans une zone donnée du four-tunnel, notamment en se calant sur une température correspondant à celle choisie pour la rétraction d'un manchon.

Or les spécialistes doivent inévitablement faire face à des perturbations extérieures qui sont d'origine variées. L'intérieur du four-tunnel est en effet soumis sur sa longueur à des courants de convection qui déplacent en permanence les zones de températures (courants dus notamment à la température et au nombre des objets passant dans le four-tunnel et/ou à un appel d'air dans ledit four-tunnel). Il faut également mentionner l'inertie thermique du système de rétraction et celle du système de convoyage des objets.

Finalement, les spécialistes de ce domaine constatent un besoin réel d'une technique permettant de contrôler la température de manière satisfaisante.

L'état de la technique est également illustré par le Brevet Américain N° 4 198 560 décrivant un four-tunnel à réflecteurs chauffants dont l'inclinaison est réglable manuellement, le Brevet Français N° 2 565 553 (moyens de chauffage montés sur une potence articulée) ; on peut également citer les Brevets Allemands N° 28 52 967 et N° 20 24 239, et le Brevet Européen N° 0 128 056, dans lesquels sont décrits divers moyens mécaniques permettant de régler l'écartement de parois chauffantes en fonction de la géométrie extérieure des objets concernés.

son est réglable manuellement, le Brevet Français N° 2 565 553 (moyens de chauffage montés sur une potence articulée) ; on peut également citer les Brevets Allemands N° 28 52 967 et N° 20 24 239, et le Brevet Européen N° 0 128 056, dans lesquels sont décrits divers moyens mécaniques permettant de régler l'écartement de parois chauffantes en fonction de la géométrie extérieure des objets concernés.

L'invention a pour objet de proposer un procédé et un dispositif de mise en oeuvre pour contrôler avec précision la température dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités, afin de résoudre les difficultés précitées.

Un autre objet de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif qui soient à la fois simples et fiables, et qui permettent notamment d'assurer une rétraction parfaitement homogène pour un manchon thermorétractable, sans déformation des impressions, ni formation de plis, frisures ou cratères, et ce quelles que soient la forme et la dimension de l'objet à décorer et/ou protéger.

Subsidiairement, dans le cadre de l'application particulière précitée, un autre objet de l'invention est de pouvoir opérer cette rétraction contrôlée sous des températures moyennes à la surface du film, par exemple 100° C, ce qui évite les nombreux inconvénients précités des rétractions aléatoires sous des températures atteignant classiquement 180 à 250° C, et de plus réduit la consommation d'énergie ainsi que la longueur du four-tunnel de rétraction utilisé.

Il s'agit plus particulièrement d'un procédé pour contrôler la température dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités et dans lequel des objets se déplacent par l'action de moyens de convoyage, ledit four-tunnel comportant des moyens de chauffage ou de refroidissement disposés le long de ses deux parois latérales entre lesquelles passent les objets convoyés, caractérisé par le fait qu'il consiste à capter la température régnant dans une zone particulière du four-tunnel où une température prédéterminée est recherchée, et à organiser un déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets à l'aide d'un asservissement faisant en sorte que lesdits moyens de chauffage ou de refroidissement se déplacent automatiquement, selon un rapprochement ou un éloignement mutuel, lorsque la température captée s'écarte de ladite température prédéterminée, ce qui a pour effet d'assurer en permanence pour le ou les objets concernés un environnement à température constante dans cette zone du four-tunnel.

De préférence, le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement est organisé symétriquement par rapport au plan mé-

dian du four-tunnel de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales dudit four-tunnel ; en particulier, le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement est obtenu en déplaçant deux caissons latéraux sur la face intérieure desquels sont disposés lesdits moyens. Plus spécialement, il sera intéressant d'organiser ces déplacements transversaux de telle sorte que sa valeur varie linéairement en fonction de l'écart détecté entre la température captée et la température prédéterminée.

Avantageusement en outre, la température est captée dans ladite zone particulière du four-tunnel au voisinage du passage des objets, aussi loin que possible des moyens de chauffage ou de refroidissement ; en particulier, la température est captée à l'aide d'une thermo-sonde fixe qui est protégée contre l'action directe des moyens de chauffage ou de refroidissement.

Dans le cadre d'une application particulière du procédé, visant à appliquer un tronçon de gaine ou manchon thermorétractable sur un objet, et dans lequel le manchon, enfilé de façon lâche sur l'objet, est chauffé pour sa rétraction sur ledit objet, ladite température prédéterminée sera choisie pour produire une rétraction homogène du manchon lorsque l'objet revêtu de son manchon pénètre dans ladite zone particulière du four-tunnel où est assuré un environnement à température constante grâce au déplacement transversal asservi des moyens de chauffage.

De préférence alors, pendant leur passage dans le four tunnel, les objets sont également soumis à un insufflage de fluide gazeux dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage desdits objets pour réaliser un gonflement préalable de chaque manchon lorsque l'objet correspondant pénètre dans la zone particulière du four-tunnel, l'insufflage se faisant à ladite température prédéterminée dans ladite zone particulière ; en particulier, l'insufflage de fluide gazeux est effectué en dirigeant un flux de fluide gazeux par le dessus des objets, selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale.

Avantageusement en outre, avant de parvenir dans la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, l'objet revêtu de son manchon subit un préchauffage par l'action des seuls moyens de chauffage dudit four-tunnel, pour atteindre une température très proche du point de rétraction du manchon.

De préférence également, après la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, l'objet sur lequel le manchon est rétracté subit un chauffage par l'action des moyens de chauffage dudit four-tunnel et d'un moyen de soufflage supplémentaire, pour être porté pendant un court instant à une température élevée, nettement

supérieure à la température prédéterminée du fluide gazeux, ce qui correspond à une phase de finition ou lissage.

L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité, et destiné à équiper un four-tunnel comportant des moyens de convoyage des objets, des moyens de chauffage ou de refroidissement disposés le long de ses deux parois latérales, entre lesquelles passent les objets convoyés, caractérisé par le fait qu'il comporte un organe de captage de température disposé dans une zone particulière du four-tunnel où une température prédéterminée est recherchée, au moins un chariot supportant les moyens de chauffage ou de refroidissement, ledit chariot étant mobile transversalement selon une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets, et des moyens motorisés d'entraînement pour déplacer automatiquement ledit chariot lorsque la température captée par ledit organe s'écarte de ladite température prédéterminée, en vue d'un rapprochement ou d'un éloignement mutuel desdits moyens de chauffage ou de refroidissement.

De préférence, le chariot mobile porte un caisson latéral sur la face intérieure duquel sont disposés des moyens de chauffage ou de refroidissement, de façon que le déplacement transversal asservi concerne ledit caisson latéral du four-tunnel.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, le dispositif comporte deux chariots supportant les moyens de chauffage ou de refroidissement associés à chacune des parois latérales du four-tunnel, le déplacement transversal desdits chariots étant organisé symétriquement par rapport au plan médian du four-tunnel de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales dudit four-tunnel. Avantageusement alors, les deux chariots mobiles se déplacent sur des rails transversaux associés prévus en partie inférieure du four-tunnel, en dessous des moyens de convoyage des objets, lesdits chariots mobiles étant en outre reliés aux moyens motorisés d'entraînement par un moyen de couplage commun.

De préférence alors, les moyens motorisés d'entraînement sont essentiellement constitués par un ensemble moto-réducteur, le moyen de couplage étant de préférence réalisé sous la forme d'une chaîne transversale continue entraînée par ledit ensemble moto-réducteur et dont chaque brin porte un chariot mobile.

Dans ce cas, il est intéressant que l'ensemble moto-réducteur comporte un moteur électrique dont la commande est reliée à l'organe de captage de température par l'intermédiaire d'un régulateur de température associé, et un réducteur à la sortie duquel est prévue un pignon engrénant avec une

chaîne transversale continue solidaire des chariots ; en particulier, la liaison de l'ensemble moto-réducteur avec le pignon d'entraînement et avec le régulateur de température de l'organe de captage de température est telle que le déplacement de chacun des chariots varie linéairement en fonction de l'écart de température détecté par ledit organe de captage de température, par exemple d'un mm par degré Celsius.

Avantageusement en outre, l'organe de captage de température est une thermo-sonde fixe reliée à un régulateur de température, ladite thermo-sonde présentant un moyen de protection contre l'action directe des moyens de chauffage ou de refroidissement.

De préférence, la thermo-sonde est logée dans un tube protection ouvert dans lequel règne une dépression, et l'extrémité inférieure ouverte du tube protecteur est en biseau, en étant tournée du côté des objets convoyés ; en particulier, le tube protecteur est un tube en quartz relié à un venturi d'aspiration.

Dans le cadre d'une application particulière visant à appliquer un tronçon de gaine ou manchon thermorétractable sur un objet, en chauffant le manchon enfilé de façon lâche sur l'objet pour la rétraction dudit manchon sur ledit objet, il est intéressant que le dispositif comporte des moyens de chauffage disposés le long des deux parois latérales du four-tunnel essentiellement constitués par des éléments chauffants, par exemple des émetteurs à rayonnement infra-rouge.

De préférence alors, le dispositif comporte également des moyens pour insuffler vers les objets convoyés un fluide gazeux dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage, l'insufflage se faisant dans ladite zone particulière du four-tunnel, à ladite température prédéterminée associée au déplacement transversal asservi des éléments chauffants.

Avantageusement dans ce cas, les moyens d'insufflage comportent une boîte de soufflage présentant inférieurement une fente allongée pour produire une lame d'air continue, ladite boîte de soufflage étant disposée au-dessus du four-tunnel afin de diriger un flux de fluide gazeux par le dessus des objets, selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale. Plus précisément, la boîte de soufflage comporte une succession de registres permettant de faire varier le débit d'air selon différentes zones longitudinales du four-tunnel, et elle est supportée par une potence, avec possibilité d'un réglage en hauteur et/ou longitudinal de la position de ladite boîte de soufflage.

Il est enfin intéressant que le dispositif comporte également, en aval de la boîte de soufflage, un organe de soufflage supplémentaire, par exemple du type ventilateur-extracteur, permettant un éven-

tuel surchauffage final des objets.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et du dessin annexé, concernant un mode de réalisation particulier, étant entendu qu'il ne s'agit ici que d'un exemple, car la mise en oeuvre du procédé de l'invention peut naturellement se faire selon diverses variantes, en se référant aux figures où :

- la figure 1 est une vue latérale d'un dispositif conforme à l'invention, équipant un four-tunnel dans lequel passent des objets convoyés, le dispositif étant ici également muni de moyens de chauffage, et de moyens d'insufflage en partie supérieure, ces derniers moyens n'étant en réalité nullement obligatoires ;

- la figure 2 est une coupe longitudinale du four-tunnel de la figure 1, permettant de mieux distinguer les éléments chauffants disposés sur la face intérieure de chaque caisson latéral dudit four-tunnel ;

- la figure 3 est une vue en plan partielle illustrant un détail du four-tunnel des figures 1 et 2, relatif aux moyens d'entraînement associés au déplacement latéral asservi de chacun des caissons ;

- la figure 4 est une vue en coupe illustrant un autre détail relatif à la thermo-sonde servant à capter la température, cette thermo-sonde étant protégée contre l'action directe des éléments chauffants, et étant relié à un venturi d'aspiration ;

- la figure 5 est un diagramme illustrant pour mémoire deux courbes typiques RT et RL représentatives des variations du pourcentage de rétreint (% R) en fonction de la température T (en °C) : ce diagramme déjà commenté plus haut illustre l'importance d'avoir une température à la fois précise, constante et homogène pour que la rétraction puisse s'effectuer dans des conditions optimales (le diagramme de la figure 5 ne sera donc pas commenté dans la description qui va suivre).

Ainsi que cela est visible sur les figures 1 et 2, le dispositif de contrôle de température conforme à l'invention équipe ici un four-tunnel 101 comportant des moyens de convoyage 102 des objets 103, et des moyens de chauffage 104 disposés le long de ses parois latérales 106.

Dans le cas d'un refroidissement, les moyens 104 seront remplacés par tous moyens, tels qu'air pulsé, permettant de refroidir l'ambiance.

Cependant, le dispositif de contrôle va être ici décrit dans le cadre de son application particulière à la rétraction d'un manchon thermorétractable sur un objet à décorer ou à protéger, application dans laquelle le manchon enfilé de façon lâche sur l'objet est chauffé à une température supérieure à celle du ramollissement du film constitutif dudit manchon sur ledit objet.

Le four-tunnel 101 comporte deux parois latérales 106 réalisées sous la forme d'un caisson, dont la longueur et la hauteur sont fonction de l'objet sur lequel un manchon thermorétractable 107 peut être rétracté, et de la cadence requise. Sur les faces intérieures de chaque caisson 106, on a disposé une série d'éléments chauffants 104, qui peuvent être des émetteurs à rayonnement infra-rouge. Ces émetteurs sont répartis sur la hauteur des objets concernés, selon une ou plusieurs séries d'éléments superposés. De façon connue, ces éléments sont reliés à un dispositif de régulation de température (non représenté) soit unitairement, soit par groupes, avec une thermo-sonde incorporée 190 dans l'élément ou le groupe d'éléments concerné (ces thermo-sondes ne sont visibles que sur la figure 2) : il s'agit là d'une simple régulation classique des moyens de chauffage de tels fours-tunnels. Il va de soi que ces émetteurs à rayonnement infra-rouge pourraient être remplacés par tous moyens équivalents, et être éventuellement complétés par des volets de répartition du flux d'air chaud.

Les moyens de convoyage 102 sont illustrés ici sous forme d'un transporteur sans fin, mais il est naturellement possible d'utiliser en variante une chaîne munie de dispositifs permettant la préhension des objets et animée d'un mouvement continu ou pas à pas, tout en maintenant les objets dans une position fixe ou en faisant tourner lesdits objets sur eux-mêmes. Ainsi, les objets à revêtir 103 circulent sur le transporteur sans fin 102 après dépose d'un manchon lâche 107 autour de chaque objet par une machine connue en soi, cette dépose étant effectuée avant que l'objet n'entre dans le four-tunnel 101.

Conformément à un aspect fondamental du procédé de l'invention, on capte la température régnant dans une zone particulière du four-tunnel 101 où une température prédéterminée est recherchée, et on organise un déplacement transversal des moyens de chauffage 104 dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets 103, à l'aide d'un asservissement faisant en sorte que lesdits moyens de chauffage se déplacent automatiquement, selon un rapprochement ou un éloignement mutuel, lorsque la température captée s'écarte de ladite température prédéterminée, ce qui a pour effet d'assurer en permanence pour le ou les objets concernés un environnement à température constante dans cette zone du four-tunnel.

Pour la mise en oeuvre d'un tel procédé, le dispositif comporte, conformément à un aspect essentiel de l'invention, un organe 108 de captage de température disposé dans une zone particulière du four-tunnel où une température prédéterminée est recherchée, au moins un chariot 109 supportant les

moyens de chauffage 104, ledit chariot étant mobile transversalement selon une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets 103, et des moyens motorisés d'entraînement 110 pour déplacer automatiquement le chariot 109 lorsque la température captée par le organe 108 s'écarte de ladite température prédéterminée, en vue d'un rapprochement ou d'un éloignement mutuel desdits moyens de chauffage.

Ainsi, conformément à cet aspect fondamental de l'invention, on parvient à obtenir un excellent contrôle de la température dans le four-tunnel grâce à un déplacement transversal asservi des moyens de chauffage, étant entendu que cet asservissement pourrait aussi bien concerner des moyens de refroidissement dans le cadre d'une autre application.

Il est intéressant de prévoir que le déplacement transversal des éléments de chauffage 104 soit organisé symétriquement par rapport au plan médian P du four-tunnel 101 de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales 106 du dit four-tunnel. En effet, le rapprochement ou l'éloignement des éléments de chauffage 104 est ainsi toujours effectué de la même quantité, ce qui préserve l'homogénéité de la température dans le four-tunnel. De ce fait, en cours de fonctionnement, on observe un flottement transversal permanent, avec des petits mouvements d'oscillation correctifs, pour les éléments de chauffage 104.

Les éléments chauffants 104, ici réalisés sous forme d'éléments infra-rouge, sont habituellement supportés par des chandelles dans les caissons latéraux 106. De ce fait, il est plus simple d'organiser le déplacement transversal des éléments chauffants 104 en déplaçant les deux caissons latéraux 106 sur la face intérieure desquels sont disposés lesdits éléments. Le déplacement transversal des éléments chauffants 104, ou plus précisément en l'espèce des caissons latéraux 106 portant lesdits éléments chauffants, sera de préférence organisé de telle sorte que sa valeur varie linéairement en fonction de l'écart détecté entre la température captée et la température prédéterminée.

Ainsi que cela est visible sur la figure 1, la température est de préférence captée par la thermo-sonde fixe 108 dans la zone particulière précitée du four-tunnel 101 au voisinage du passage des objets 103, aussi loin que possible des éléments chauffants 104. Ainsi que cela sera ultérieurement décrit en regard de la figure 4, il sera avantageux de prévoir une thermo-sonde 108 protégée contre l'action directe des moyens de chauffage.

Ainsi que cela a été dit plus haut, il est prévu au moins un chariot mobile 109 portant un caisson latéral 106 sur la face intérieure duquel sont disposés les éléments chauffants 104, de façon que le

déplacement transversal asservi concerne ledit caisson latéral du four-tunnel 101. Il est cependant avantageux de prévoir deux chariots 109 supportant les moyens de chauffage 104 associés à chacune des parois latérales du four-tunnel 101, le déplacement transversal desdits chariots étant organisés symétriquement par rapport au plan médian P du four-tunnel de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales dudit four-tunnel.

Un tel mode de réalisation est illustré aux figures 1 et 2, et les moyens d'entraînement associés au déplacement latéral asservi de chacun des caissons seront décrits plus en détail en regard de la vue partielle de la figure 3.

Chaque caisson latéral 106 est supporté par une colonnette 122 dont la base est fixée à une plaque support 120. Chacune des plaques supports glisse sur des rails transversaux 111 prévus sur une platine associée 112, par l'intermédiaire de cavaliers associés 117. On aurait pu naturellement prévoir un rail unique servant de support de glissement pour les deux caissons latéraux 106, cependant le mode de réalisation illustré ici, comportant des paires de cavaliers 119 et 117, procure une excellente stabilité du système, même en cas de caissons latéraux de longueurs importantes.

Les deux chariots mobiles 109 se déplacent ainsi sur des rails transversaux associés 111, qui sont ici prévus en partie inférieure du four-tunnel, en dessous des moyens 102 de convoyage des objets. Les chariots mobiles 109 sont en outre reliés aux moyens motorisés d'entraînement 110 par un moyen de couplage commun 113. En l'espèce, le moyen de couplage 113 est réalisé sous la forme d'une chaîne transversale continue dont chaque brin porte un chariot mobile 109 : plus précisément, l'un 117 des deux cavaliers associés à chaque chariot mobile est solidarisé par une patte 118 à la chaîne transversale continue 113, tandis que l'autre 119 de ces cavaliers sert simplement de support de glissement. On est ainsi assuré que les deux chariots mobiles 109, et donc les caissons latéraux 106 qu'ils supportent, sont mobiles transversalement d'une même quantité par rapport au plan médian P, ainsi que cela est schématisé par la double flèche 127.

En l'espèce, les moyens motorisés d'entraînement 110 sont ici essentiellement constitués par un ensemble moto-réducteur 114, 115 : cet ensemble moto-réducteur comporte un moteur électrique 114 dont la commande est reliée à la thermo-sonde 108 par l'intermédiaire d'un régulateur de température associé (non représenté ici), et un réducteur 115 à la sortie duquel est prévu un pignon 116 engrénant avec la chaîne transversale continue 113. Ainsi, la chaîne transversale continue 113 passe sur le pignon 116, et à son autre extrémité sur un pignon 121 qui sera de préférence relié à un

organe tendeur de chaîne.

Il sera intéressant de faire en sorte que les liaisons de l'ensemble moto-réducteur 114, 115 avec le pignon d'entraînement 116 et avec le régulateur de température de la thermo-sonde 108 soient telles que le déplacement de chacun des chariots 109, et donc des caissons latéraux 106 qu'ils supportent, varie linéairement en fonction de l'écart de température détecté par ladite thermo-sonde, par exemple d'un mm par degré Celsius.

Il sera avantageux de prévoir à cet effet un moto-réducteur électrique comportant une grande réduction, afin de disposer de mouvements très lents, parfaitement contrôlés : en particulier, une réduction de 1:5000, procurant des déplacements linéaires de l'ordre de 2 cm/mn, pourra donner d'excellents résultats dans une telle application. Il va de soi que l'ensemble moto-réducteur pourrait être remplacé par tout moyen mécanique équivalent, tel qu'une vis à deux filets inverses dont l'axe serait alors perpendiculaire à l'axe de l'arbre de sortie du réducteur précédemment décrit. Une telle variante a pour avantage que la vis à filets inverses effectue elle-même la réduction, mais une telle vis reste délicate à réaliser.

Dans le cas où les éléments chauffants du type infra-rouge 104 seraient remplacés par des buses de soufflage d'air pulsé, le principe de déplacement transversal resterait exactement le même, en organisant un déplacement des caissons latéraux dans lesdites buses (de tels caissons latéraux seraient comparables en volume à ceux utilisés ici pour le support des éléments chauffants 104).

On va maintenant décrire plus précisément la structure de la thermo-sonde 108 en référence à la figure 4.

Ainsi que cela a été dit plus haut, la température est captée à l'aide d'une thermo-sonde 108 qui est fixe, et protégée contre l'action directe des éléments chauffants 104. Il est en effet intéressant que la thermo-sonde fixe 108, reliée à un régulateur de température, présente un moyen de protection contre l'action directe des éléments chauffants 104, en étant de préférence logée dans un tube protecteur ouvert tel que le tube 180, dans lequel règne une dépression. La thermo-sonde 108 comprend ainsi un corps 191 prolongé inférieurement par un capillaire 181 dont l'extrémité libre 182 constitue la pointe de captage de température. Le corps 191 est fixé dans un raccord en T 184, qui supporte le tube protecteur 180, et sert également de raccordement, par sa branche latérale 186, à un flexible 187 menant à un venturi d'aspiration 188. Le venturi d'aspiration 188, faisant partie d'un circuit 189, d'utilisation classique pour créer une dépression dans un circuit, grâce à un raccordement au niveau du col du venturi. Le tube protecteur 180 est de préférence réalisé en quartz, pour résister

correctement à l'action des éléments chauffants 104, et il est intéressant d'observer que son extrémité inférieure ouverte 183 en biseau, en étant tournée du côté des objets convoyés 103 : ainsi, le biseau prévu inférieurement à l'ouverture du tube 180 permet à la fois de réaliser une excellente protection de la sonde contre l'action directe des éléments chauffants 104, et d'admettre un flux d'air (flèches 131) qui correspond avec une excellente précision à l'air qui était au voisinage de l'objet, c'est-à-dire précisément à l'air dont on veut mesurer la température. Grâce à une telle protection de la sonde contre les perturbations thermiques, on parvient à effectuer des mesures extrêmement précises, ce qui induit naturellement un pilotage très fin de l'asservissement du déplacement transversal des éléments chauffants. Le raccordement de la thermo-sonde 108 n'est ici schématisé que par le flexible de sortie 185 du corps 191 de ladite thermo-sonde.

Ainsi, il sera aisé de prévoir un déplacement des éléments chauffants 104 organisé de telle sorte que sa valeur varie linéairement en fonction de l'écart détecté entre la température captée par la thermo-sonde 108 et la température prédéterminée que l'on recherche dans une zone particulière du four-tunnel correspondant à la zone de rétraction : la température prédéterminée varie en fait elle-même en fonction de la température de l'atelier où sont réalisées les opérations de rétraction, de sorte qu'il sera avantageux d'organiser le pilotage de telle sorte que la somme de la température de l'atelier et de ladite température prédéterminée soit en permanence essentiellement constante.

Si l'on revient à la figure 1, on constate que la thermo-sonde 108 est portée par un support 192 ici relié au support de moyens d'insufflage d'un fluide gazeux. La thermo-sonde 108 sera naturellement montée sur son support 192 avec de multiples possibilités de réglage positionnel, afin de disposer l'ouverture en biseau 183 du tube protecteur 180 au meilleur endroit possible.

Le déplacement transversal asservi des éléments chauffants 104 constitue une caractéristique essentielle du procédé du dispositif de l'invention, ce déplacement transversal étant schématisé par le flèches 126 sur la figure 1. En effet, c'est essentiellement grâce à ce déplacement transversal asservi des éléments chauffants 104 que l'on parvient à assurer un environnement à température constante dans la zone particulière du four-tunnel 101 dans laquelle pénètre l'objet 103 revêtu de son manchon 107, ce qui permet de réaliser une rétraction homogène dudit manchon sur ledit objet.

Il est cependant intéressant de prévoir que, pendant leur passage dans le four-tunnel 101, les objets 103 sont également soumis à un insufflage de fluide gazeux dans une direction essentielle-

ment perpendiculaire à la direction de convoyage desdits objets pour réaliser un gonflement préalable de chaque manchon 107 lorsque l'objet 103 correspondant pénètre dans la zone particulière du four-tunnel 101 : l'insufflage se fait en particulier à ladite température prédéterminée dans cette zone particulière. De préférence, l'insufflage de fluide gazeux sera effectué en dirigeant un flux ou fluide gazeux par dessus des objets 103 convoyés essentiellement horizontalement, selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale.

Ainsi qu'illustré aux figures 1 et 2, le dispositif de l'invention comporte également des moyens 105 pour insuffler vers les objets convoyés 103 un fluide gazeux, comme indiqué précédemment. Les moyens d'insufflage 105 comportent essentiellement une boîte de soufflage 150 présentant inférieurement une fente allongée 151 pour produire une lame d'air continue, ladite boîte de soufflage étant disposée au-dessus du four-tunnel 101 afin de diriger un flux ou fluide gazeux par le dessus des objets 103, selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale. Sur la figure 1, on constate que la boîte de soufflage est équipée d'une grille intérieure 149, disposée essentiellement dans un plan horizontal, et dont la fonction est double : cette grille permet d'uniformiser l'écoulement du fluide gazeux, ce qui permet d'obtenir un flux régulier, et permet aussi de casser la vitesse élevée du fluide lorsque l'on utilise un ventilateur de soufflage, comme c'est le cas ici.

La boîte de soufflage 150 est munie supérieurement de manchons de raccordement 155 sur lesquels viennent se brancher des canalisations associées 156. Les moyens de soufflage illustrés ici ne constituent naturellement qu'un exemple, on distingue ainsi un moteur 157 monté sur un socle 158, et actionnant un ventilateur 159, à la sortie duquel est prévue une boîte de résistances chauffantes 160, dont les embouts de sortie 161 sont reliés aux canalisations 156 précitées. Il sera naturellement prévu de pouvoir régler les moyens de chauffage de la boîte 160, afin que la température de l'air ainsi soufflé corresponde effectivement à la température prédéterminée qui est recherchée.

En plus de la température, il est avantageux de pouvoir également régler le débit de sortie de chacune des canalisations 156. Il pourra par exemple être réalisé par des tiroirs 162 associés à chacun des embouts de raccordement 155, les tiroirs 162 étant chacun équipés d'un registre 163 réalisé sous la forme d'une plaquette mobile que l'on tire plus ou moins à la façon d'un diaphragme tout à fait classique. Il est ainsi possible de doser le débit d'air insufflé selon des zones successives longitudinales, le réglage pouvant s'avérer intéressant dans certaines applications (le réglage des registres 163 est schématisé par la flèche 128 sur

la figure 1).

De préférence, la boîte de soufflage 150 est supportée par une potence 173, 174, avec possibilité d'un réglage en hauteur et/ou longitudinal de la position de ladite boîte de soufflage.

En l'espèce, la boîte de soufflage 150 est fixée sur un support 152 présentant une barrette longitudinale de liaison 153 qui coulisse dans une glissière en forme de C 154 solidaire d'une tête de support 174 faisant partie de la potence. Le support 152 peut d'ailleurs également supporter la thermo-sonde 108, comme illustré en figure 1. Un tel montage permet un montage longitudinal de la boîte de soufflage 150, schématisé sur la figure 2 par la flèche 130. Ainsi que cela a été dit plus haut, il est intéressant de pouvoir ajuster la hauteur de la boîte de soufflage 150, pour disposer d'un réglage de la position de celle-ci selon une direction essentiellement verticale, ce qui permet d'envelopper parfaitement les objets munis de leur manchon passant dans le four-tunnel. Les vues des figures 1 et 2 illustrent un mode de réalisation simple permettant un tel réglage en hauteur. La boîte de soufflage 150 est en effet ici supportée par une potence dans une tête 174 déjà citée, qui est montée coulissante sur deux branches verticales 173, avec interposition de galets de guidage 175. Le réglage sera obtenu par tout moyen mécanique classique, par exemple avec le système à vis sans fin illustré ici : ce système comporte un volant de réglage 177 et un renvoi d'angle 178, montés sur une platine horizontale 176, avec une vis sans fin de sortie 179 aboutissant à un écrou 171 porté par une platine supérieure 172 solidaire de la tête de support 174.

La boîte de soufflage 150 peut être ainsi parfaitement positionnée au-dessus des objets passant dans le four-tunnel, d'insuffler par le dessus de ces objets un fluide gazeux porté à la température prédéterminée recherchée.

On notera que la boîte de soufflage 150 est ici raccordée à un ventilateur commun 159 par des tubulures de raccordement associées 156, mais il est bien évident que l'on pourra prévoir plusieurs ventilateurs indépendants associés à des circuits indépendants d'amenée d'air. En variante, on pourra également prévoir de disposer le ventilateur 159, et la boîte de résistances associée 160 à la tête de support 174, ce qui procure plusieurs avantages. En effet, avec une telle disposition, le ventilateur est tout à fait protégé dans une enceinte fermée, ce qui permet un filtrage de l'air insufflé, l'isole des éventuelles poussières passant au niveau du sol ; en outre, les canalisations de raccordement 156 pourront être réalisées avec des dimensionnements beaucoup plus courts.

Bien que nullement obligatoires, les moyens d'insufflage qui viennent d'être décrits permettent

cependant, dans l'application particulière à la rétraction d'un manchon thermorétractable sur un objet, d'obtenir un effet de ballonnement extrêmement favorable dudit manchon avant que celui-ci ne soit rétracté sur l'objet. Cet effet de ballonnement est très avantageux, car il permet de résoudre une difficulté que connaissaient bien les spécialistes du domaine. Ils savent en effet qu'il n'est pas possible d'obtenir une rétraction homogène entre les surfaces en contact avec l'objet et celles qui ne le sont pas : en effet, avec un tel contact, la température varie sur la périphérie du film selon les zones concernées, entraînant des pourcentages différents de rétraction alors que celle-ci est souhaitée homogène (certaines parties du film voient alors leur rétraction stoppée dès leur contact avec l'objet, tandis que les zones du ou des plis, provenant du fait que le manchon se présente sous forme d'un tronçon de gaine à plat, se rétractent trop par rapport à ce qui était initialement prévu).

On distingue également, sur la figure 2, un organe de soufflage supplémentaire 123 monté en aval de la boîte de soufflage 150, par exemple réalisé sous forme d'un ventilateur-extracteur, pour permettre un éventuel surchauffage final des objets 103. Un tel organe de soufflage supplémentaire a pour fonction de porter l'objet sur lequel le manchon est rétracté, pendant un court instant, à une température élevée (nettement supérieure à la température prédéterminée précitée dans la zone de rétraction), ce qui correspond à une phase de finition ou de lissage. En l'espèce, l'organe de soufflage 123 a été réalisé sous la forme d'un compartiment aval 125 de la boîte de soufflage 150, alimenté par une canalisation de raccordement propre 124. Il va de soi cependant que l'on pourra prévoir un caisson séparé, avec ses propres moyens d'alimentation et de chauffage à résistances électriques. La température de l'air insufflé par ce moyen de soufflage supplémentaire 123 sera par ailleurs de préférence contrôlée à l'aide d'une thermo-sonde disposée à l'intérieur de la buse de sortie (non représentée ici).

Il est ainsi possible d'organiser dans des conditions optimales les zones d'entrée et de sortie du four-tunnel 101 : en particulier, avant de parvenir dans la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, on pourra prévoir que l'objet 103 revêtu de son manchon 107 subit un préchauffage par l'action des seuls éléments chauffants 104 dudit four-tunnel, pour atteindre une température très proche du point de rétraction du manchon. Par ailleurs, après la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, l'objet sur lequel le manchon 107 est rétracté pourra subir un chauffage par le moyen de soufflage supplémentaire 123 précité, en étant porté pendant un court instant à une température élevée, nettement

supérieure à la température prédéterminée du fluide gazeux, ce qui correspond à une phase de finition ou de lissage.

Le procédé de l'invention, et le dispositif de mise en oeuvre associé, permettent ainsi d'opérer la rétraction parfaitement homogène d'un manchon thermo-rétractable, grâce à un contrôle constant et précis de la température dans le four-tunnel.

Le contrôle du champ thermique évite ainsi tout insufflage d'air à une température excessive, dans le cas où un tel insufflage est prévu, ce qui aurait pour conséquence de rendre inhomogène la rétraction en raison des différences de température entre les faces intérieure et extérieure du manchon thermo-rétractable, et de rétracter en outre le haut du manchon avant le bas de celui-ci, ce qui obturerait le passage de l'air et gênerait la rétraction de la partie inférieure du manchon. On évite également tout insufflage d'air à une température insuffisante, ce qui aurait pour conséquence de rendre inhomogène la rétraction du manchon, et d'obturer la partie inférieure du manchon en raison d'une rétraction prématurée de cette zone inférieure.

L'invention permet de résoudre ainsi de façon particulièrement simple et efficace le problème thermique qu'il est nécessaire de résoudre pour maîtriser l'opération de rétraction, en parvenant à réaliser dans une zone critique du four-tunnel, concernée par la rétraction du manchon thermorétractable, une température qui est à la fois précise, constante, et homogène. Un tel contrôle permet de s'affranchir le plus possible des inévitables perturbations extérieures.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles figurant aux revendications.

## Revendications

1. Procédé pour contrôler la température dans un four-tunnel ouvert à ses deux extrémités et dans lequel des objets se déplacent par l'action de moyens de convoyage, ledit four-tunnel comportant des moyens de chauffage ou de refroidissement disposés le long de ses deux parois latérales entre lesquelles passent les objets convoyés, caractérisé par le fait qu'il consiste à capter la température régnant dans une zone particulière où une température prédéterminée est recherchée, et à organiser un déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement (104) dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets (103) à l'aide d'un asservissement faisant en sorte que lesdits moyens de chauffage ou de refroidissement se déplacent

automatiquement, selon un rapprochement ou un éloignement mutuel, lorsque la température captée s'écarte de ladite température prédéterminée, ce qui a pour effet d'assurer en permanence pour le ou les objets concernés un environnement à température constante dans cette zone du four-tunnel.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement (104) est organisé symétriquement par rapport au plan médian (P) du four-tunnel de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales dudit four-tunnel.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement (104) est obtenu en déplaçant deux caissons latéraux (106) sur la face intérieure desquels sont disposés lesdits moyens.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le déplacement transversal des moyens de chauffage ou de refroidissement (104) est organisé de telle sorte que sa valeur varie linéairement en fonction de l'écart détecté entre la température captée et la température prédéterminée.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la température est captée dans ladite zone particulière du four-tunnel au voisinage du passage des objets (103), aussi loin que possible des moyens de chauffage ou de refroidissement (104).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la température est captée à l'aide d'une thermo-sonde (108) fixe qui est protégée contre l'action directe des moyens de chauffage ou de refroidissement (104).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, visant à appliquer un tronçon de gaine ou manchon thermorétractable (107) sur un objet (103), et dans lequel le manchon (107), enfilé de façon lâche sur l'objet (103), est chauffé pour sa rétraction sur ledit objet, caractérisé par le fait que ladite température prédéterminée est choisie pour produire une rétraction homogène du manchon (107) lorsque l'objet revêtu de son manchon pénètre dans ladite zone particulière du four-tunnel où est assuré un environnement à température constante grâce au déplacement transversal asservi des moyens de chauffage (104).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que, pendant leur passage dans le four tunnel, les objets (103) sont également soumis à un insufflage de fluide gazeux dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage desdits objets pour réaliser un gonflement préalable de chaque manchon (107) lorsque l'objet (103) correspondant pénètre dans la zone

particulière du four-tunnel, l'insufflage se faisant à ladite température prédéterminée dans ladite zone particulière.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'insufflage de fluide gazeux est effectué en dirigeant un flux de fluide gazeux par le dessus des objets (103), selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait qu'avant de parvenir dans la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, l'objet (103) revêtu de son manchon (107) subit un préchauffage par l'action des seuls moyens de chauffage (104) dudit four-tunnel, pour atteindre une température très proche du point de rétraction du manchon.

11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait qu'après la zone du four-tunnel concernée par l'insufflage du fluide gazeux, l'objet sur lequel le manchon (107) est rétracté subit un chauffage par l'action des moyens de chauffage (104) dudit four-tunnel et d'un moyen de soufflage supplémentaire (123), pour être porté pendant un court instant à une température élevée, nettement supérieure à la température prédéterminée du fluide gazeux, ce qui correspond à une phase de finition ou lissage.

12. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 11, destiné à équiper un four-tunnel comportant des moyens (102) de convoyage des objets, des moyens (104) de chauffage ou de refroidissement disposés le long de ses deux parois latérales (106), entre lesquelles passent les objets convoyés, caractérisé par le fait qu'il comporte un organe (108) de captage de température disposé dans une zone particulière du four-tunnel où une température prédéterminée est recherchée, au moins un chariot (109) supportant les moyens de chauffage ou de refroidissement (104), ledit chariot étant mobile transversalement selon une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage des objets, et des moyens motorisés d'entraînement (110) pour déplacer automatiquement ledit chariot lorsque la température captée par ledit organe (108) s'écarte de ladite température prédéterminée, en vue d'un rapprochement ou d'un éloignement mutuel desdits moyens de chauffage ou de refroidissement.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le chariot mobile (109) porte un caisson latéral (106) sur la face intérieure duquel sont disposés des moyens de chauffage ou de refroidissement (104), de façon que le déplacement transversal asservi concerne ledit caisson latéral du four-tunnel.

14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, caractérisé par le fait qu'il comporte deux chariots

(109) supportant les moyens de chauffage ou de refroidissement (104) associés à chacune des parois latérales du four-tunnel, le déplacement transversal desdits chariots étant organisé symétriquement par rapport au plan médian (P) du four-tunnel de part et d'autre duquel sont disposées les parois latérales dudit four-tunnel.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé par le fait que les deux chariots mobiles (109) se déplacent sur des rails transversaux associés (111) prévus en partie inférieure du four-tunnel, en dessous des moyens (102) de convoyage des objets, lesdits chariots mobiles étant en outre reliés aux moyens motorisés d'entraînement (110) par un moyen de couplage commun (113).

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé par le fait que les moyens motorisés d'entraînement (110) sont essentiellement constitués par un ensemble moto-réducteur (114, 115), le moyen de couplage étant de préférence réalisé sous la forme d'une chaîne transversale continue (113) entraînée par ledit ensemble moto-réducteur et dont chaque brin porte un chariot mobile (109).

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé par le fait que l'ensemble moto-réducteur comporte un moteur électrique (114) dont la commande est reliée à l'organe de captage de température (108) par l'intermédiaire d'un régulateur de température associé, et un réducteur (115) à la sortie duquel est prévue un pignon (116) engrénant avec une chaîne transversale continue (113) solidaire des chariots (109).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé par le fait que la liaison de l'ensemble moto-réducteur (114, 115) avec le pignon d'entraînement (116) et avec le régulateur de température de l'organe de captage de température (108) est telle que le déplacement de chacun des chariots (109) varie linéairement en fonction de l'écart de température détecté par ledit organe de captage de température, par exemple d'un mm par degré Celsius.

19. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 18, caractérisé par le fait que l'organe de captage de température est une thermo-sonde fixe (108) reliée à un régulateur de température, ladite thermo-sonde présentant un moyen de protection (180) contre l'action directe des moyens de chauffage ou de refroidissement (104).

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé par le fait que la thermo-sonde (108) est logée dans un tube protection ouvert (180) dans lequel règne une dépression.

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé par le fait que l'extrémité inférieure ouverte (183) du tube protecteur (180) est en biseau, en étant tournée du côté des objets convoyés (103).

22. Dispositif selon les revendications 20 et 21, caractérisé par le fait que le tube protecteur (180)

est un tube en quartz relié à un venturi d'aspiration (188).

23. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 22, visant à appliquer un tronçon de gaine ou manchon thermorétractable (107) sur un objet (103), en chauffant le manchon (107) enfilé de façon lâche sur l'objet (103) pour la rétraction dudit manchon sur ledit objet, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de chauffage disposés le long des deux parois latérales (106) du four-tunnel essentiellement constitués par des éléments chauffants (104), par exemple des émetteurs à rayonnement infra-rouge.

24. Dispositif selon la revendication 23, caractérisé par le fait qu'il comporte également des moyens (105) pour insuffler vers les objets convoyés (103) un fluide gazeux dans une direction essentiellement perpendiculaire à la direction de convoyage, l'insufflage se faisant dans ladite zone particulière du four-tunnel, à ladite température prédéterminée associée au déplacement transversal asservi des éléments chauffants (104).

25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé par le fait que les moyens d'insufflage (105) comportent une boîte de soufflage (150) présentant inférieurement une fente allongée (151) pour produire une lame d'air continue, ladite boîte de soufflage étant disposée au-dessus du four-tunnel afin de diriger un flux de fluide gazeux par le dessus des objets (103), selon un écoulement de direction générale sensiblement verticale.

26. Dispositif selon la revendication 25, caractérisé par le fait que la boîte de soufflage (150) comporte une succession de registres (163) permettant de faire varier le débit d'air selon différentes zones longitudinales du four-tunnel.

27. Dispositif selon la revendication 25 ou 26, caractérisé par le fait que la boîte de soufflage (150) est supportée par une potence (173, 174), avec possibilité d'un réglage en hauteur et/ou longitudinal de la position de ladite boîte de soufflage.

28. Dispositif selon l'une des revendications 25 à 27, caractérisé par le fait qu'il comporte également, en aval de la boîte de soufflage (150), un organe de soufflage supplémentaire (123), par exemple du type ventilateur-extracteur, permettant un éventuel surchauffage final des objets (103).

50

55

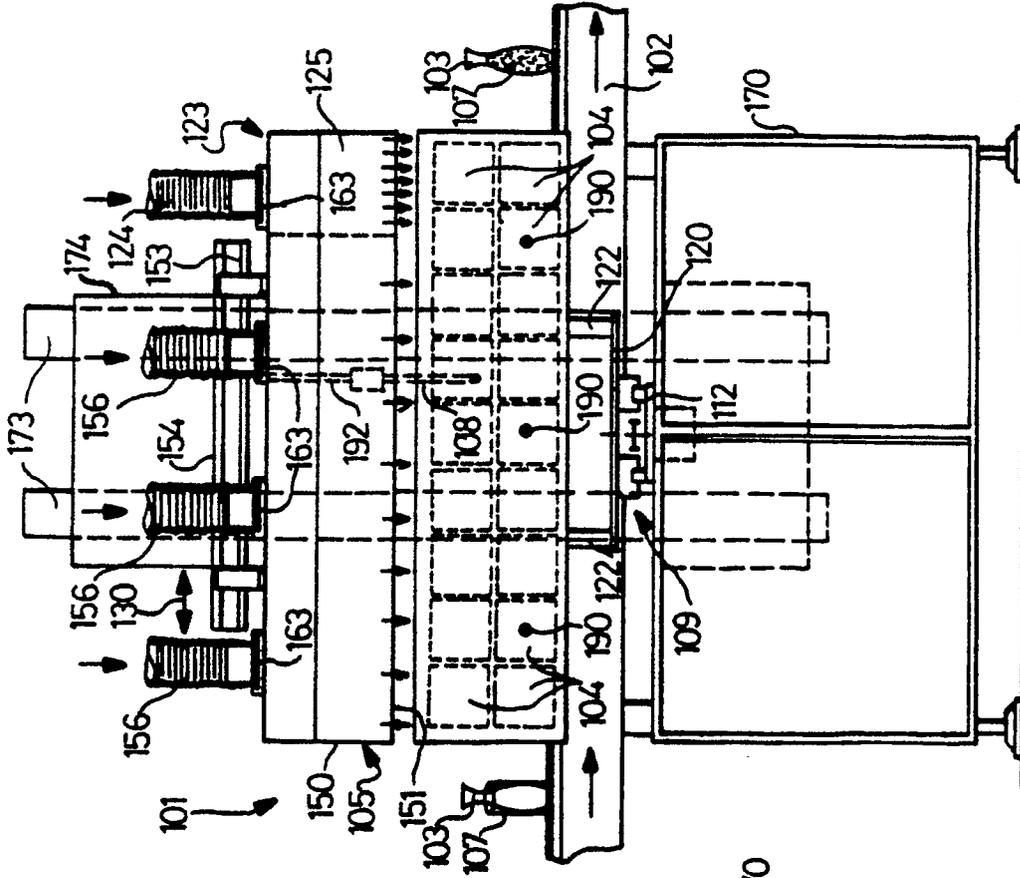


FIG. 2

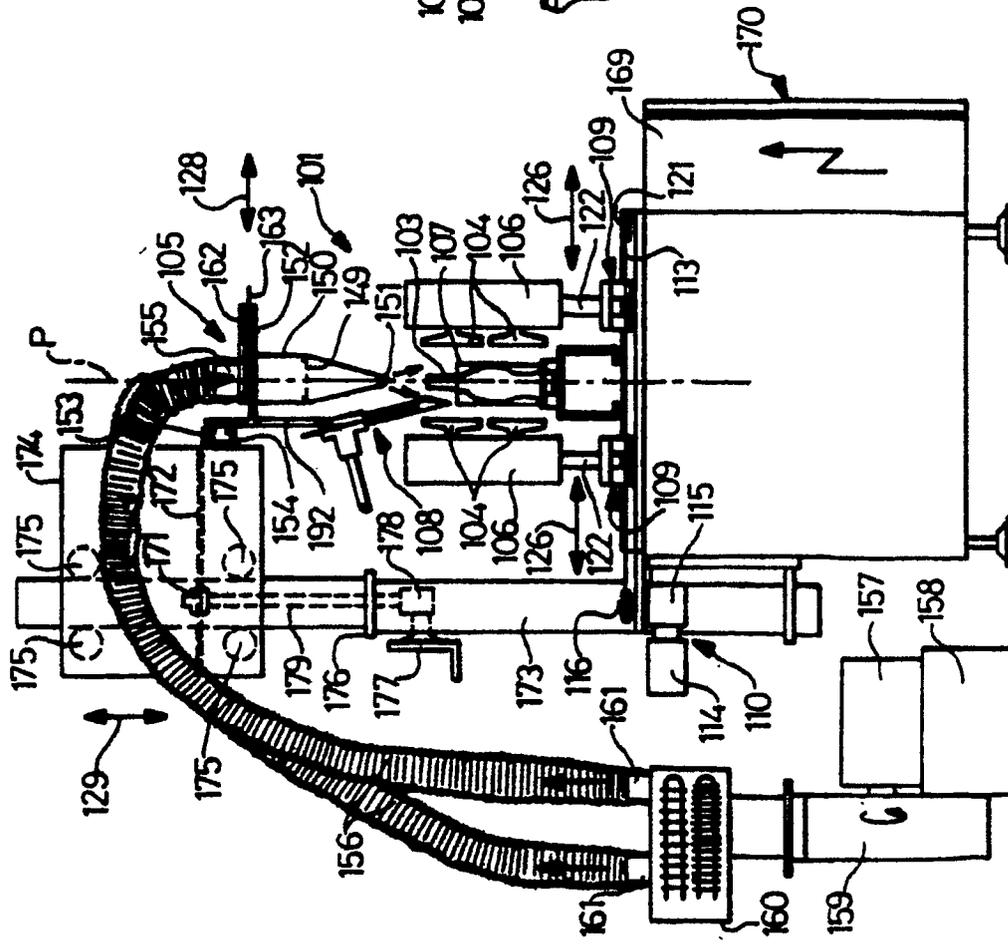
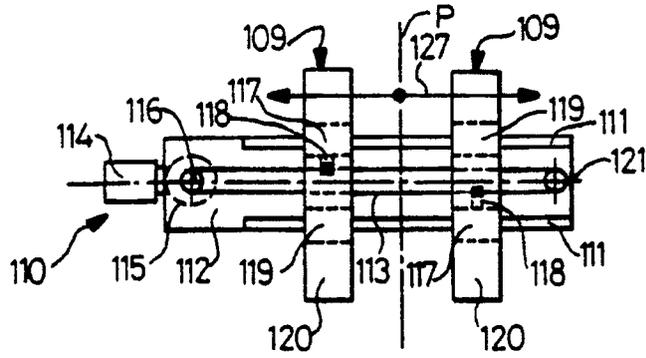
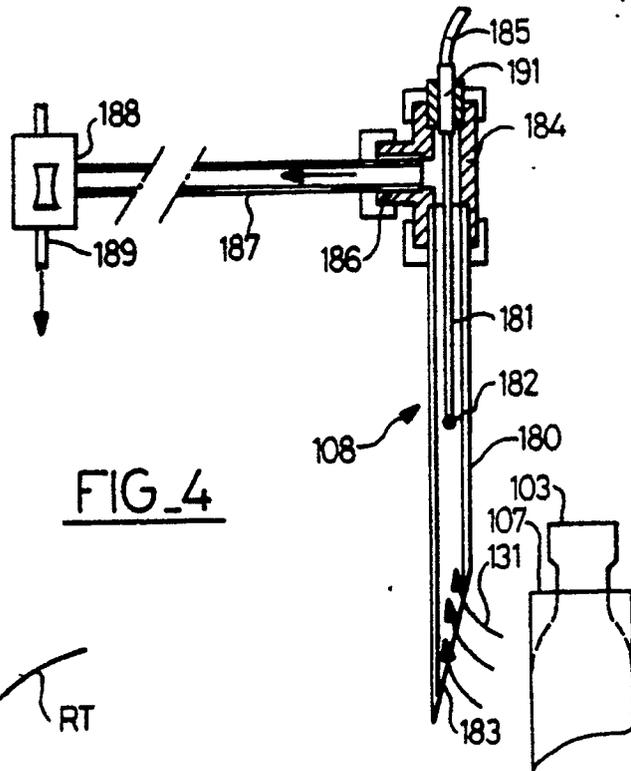


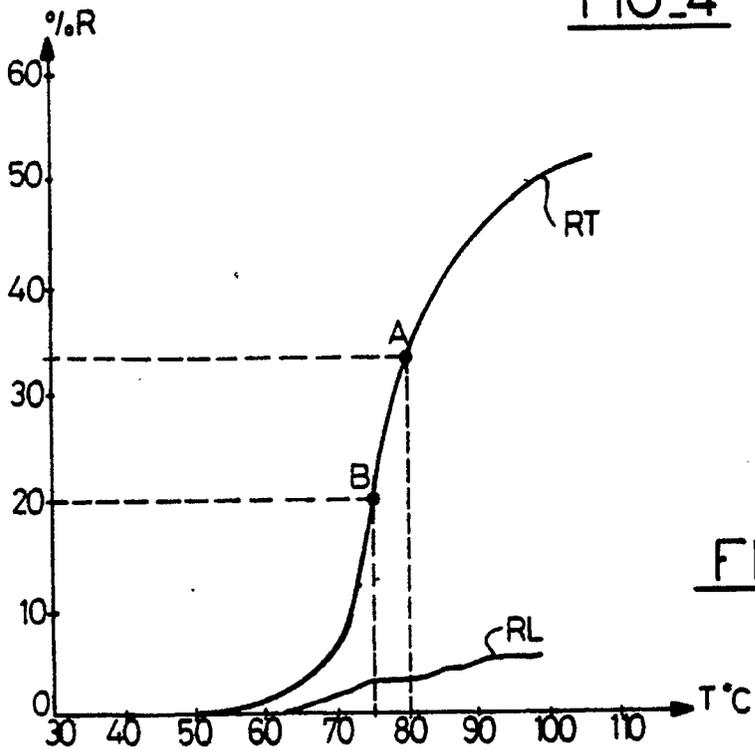
FIG. 1



FIG\_3



FIG\_4



FIG\_5



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numero de la demande

EP 90 40 1262

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-4 198 560 (D.R. DIETRICH) * Colonne 1; revendication 8; figures *		B 65 B 53/02 B 29 C 63/42
A	FR-A-2 565 553 (SOCIETE PAKEM) * Page 4, ligne 234; figures *		
A	DE-A-2 852 967 (P. JOOSTEN)		
A	DE-A-2 024 239 (SCHWANT)		
A	FR-A-2 588 828 (SLEEVE INTERNATIONAL)		
A	EP-A-0 128 056 (PAKEM)		
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</b>
			B 29 C F 26 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>12-06-1990</b>	Examineur <b>COULOMB J.C.</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 150 00.82 (P0402)