



La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour renforcer la surface interne des récipients en verre quand les récipients en verre sont fabriqués par le procédé pressé-soufflé.

5 Conformément à l'invention, le procédé de renforcement de la surface interne de récipients en verre, est caractérisé en ce que quand la paraison, qui a été comprimée par le moule ébaucheur et transférée dans le moule de finition, est soumise au soufflage final dans ledit moule,
10 du gaz combustible, en même temps que de l'air de combustion, est soufflé et brûlé à l'intérieur de la paraison.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

15 Des formes de réalisations de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, aux dessins annexés.

La fig. 1 est une vue schématique pour expliquer étape par étape un procédé de formage d'une bouteille de verre dans le procédé pressé-soufflé ordinaire.

20 La fig. 2 est une vue explicative d'une installation pour la mise en oeuvre du procédé de la présente invention.

La fig. 3 est une vue schématique en coupe d'une tête de soufflage utilisée dans la présente invention.

25 La fig. 4 est une vue en coupe représentant la position fermée d'un clapet sélecteur bas de la tête de soufflage utilisée dans la présente invention.

La fig. 5 est une vue explicative des débits de gaz propane en relation avec celui de l'air, montrant les rapports qui effectuent généralement une bonne combustion à
30 l'intérieur de la paraison.

La fig. 6 représente des modifications des valeurs de calcul des températures de surface interne de la paraison dans le procédé soufflé-soufflé en fonction du temps par rapport à celles dans le système pressé-soufflé.

La fig. 7 est une vue explicative d'un procédé d'essai transversal de charge d'un récipient en verre.

En tant que procédé ordinaire de formage des récipients en verre, il existe le procédé soufflé-soufflé et
5 le procédé pressé-soufflé.

La Fig. 1 est une vue schématique montrant notamment l'état d'une masse de verre en fusion ou poste et celui des moules, dans le processus de formage d'un récipient en verre par le procédé pressé-soufflé, le procédé de fabrication se
10 déroulant de la première à la sixième étapes, comme indiqué par les flèches. A la première étape, une masse de verre en fusion ou poste 2 est chargée dans un moule ébaucheur 1 à travers une pièce en forme d'entonnoir 4, et un piston 3 est en position de repos sous le poste 2. A la seconde étape, le
15 poste 2 est conservé dans le moule ébaucheur 1, un écran 6 est mis en place et le piston 3 commence son ascension. A la troisième étape, le poste 2 prend sensiblement la forme d'un récipient par l'élévation du piston 3 dans le moule ébaucheur 1 et est désormais appelé une paraison. A la quatrième étape,
20 la paraison 7 est transférée par l'intermédiaire d'un moule annulaire 5 à rebord, à un moule de finition 8. A la cinquième étape, le moule annulaire 5 à rebord se déplace et la paraison 7 est placée dans le moule de finition 8. A la sixième étape, une tête de soufflage 10 est mise en place sur
25 le moule de finition 8 contenant la paraison 7 et de l'air comprimé a est soufflé dans la paraison 7, et un récipient en verre est finalement formé. Accessoirement, la référence numérique 9 représente une plaque de fond.

Jusqu'ici, pour former des récipients légers, le
30 procédé pressé-soufflé, qui est en mesure de fournir facilement une répartition uniforme de l'épaisseur, a été le plus employé. Cependant, dans le cas du procédé pressé-soufflé, la paraison est réalisée en pressant le poste par le piston dans le moule ébaucheur. En conséquence, la
35 surface interne de la paraison tend à présenter de nombreuses

fines rayures dues au contact du piston et sa température tend également à baisser.

5 La fig. 6 montre un exemple des valeurs de calcul de la température de la surface interne de la paraison dans le procédé pressé-soufflé par rapport à celles du procédé soufflé-soufflé. Il peut être compris, à partir de ce diagramme, qu'une chute notable de la température se produit au moment de la fin du pressage dans le premier procédé ci-dessus. Les traces des fines rayures sur la surface
10 interne de la paraison restent même après que le soufflage final soit effectué afin d'obtenir la forme finale dans le moule de finition et réduit la résistance de la surface interne du récipient. La chute de la température de la surface interne de la paraison exerce une influence
15 défavorable sur le temps de réchauffage et sur le moulage de la paraison.

 Le procédé soufflé-soufflé ne présente pas d'étape de pression, par conséquent les récipients obtenus présentent une résistance élevée de la surface interne, mais pratiquement
20 pas de répartition uniforme de l'épaisseur, et il est ainsi difficile de réduire le poids des récipients.

 En conséquence, pour réduire le poids des récipients, on a adopté le procédé pressé-soufflé a été adopté, et pour améliorer la résistance de la surface externe du récipient,
25 on a employé le couchage dit final à chaud ou à froid. En ce qui concerne la résistance de la surface interne des récipients, il n'y avait cependant aucun procédé particulier pour le maintenir, voire l'augmenter.

 Dans le procédé pressé-soufflé, de fines rayures sur
30 la surface interne de la paraison causées par le contact entre le poste et le piston, ainsi que la chute de la température de la surface interne de la paraison ont considérablement diminué la résistance de la surface interne des récipients en verre résultants. En conséquence, un

procédé et un dispositif pour éviter de tels inconvénients ont depuis longtemps été envisagés.

La présente invention concerne, en premier lieu, un procédé pour renforcer la surface interne de récipients en verre obtenus à l'aide du procédé pressé-soufflé cité
5 ci-dessus, en brûlant un gaz combustible dans la paraison à la sixième étape du procédé, et, en second lieu, un procédé de renforcement supplémentaire de la surface interne de récipients en verre en brûlant un composé gazeux de bore ou
10 de silicium, à la place du gaz combustible ci-dessus, et il concerne, en troisième lieu, le moule de finition utilisé pour mettre en oeuvre les procédés ci-dessus, la tête de soufflage de ce moule est équipée d'un clapet sélecteur bas, ouvert pendant la combustion du gaz combustible ou du composé
15 gazeux, afin d'obtenir une combustion efficace, et fermée, lors du soufflage final, par la pression de l'air comprimé afin d'obtenir un moulage complet par soufflage.

Dans la présente invention, le gaz combustible soufflé dans la paraison augmente la température de la
20 surface interne de la paraison qui a diminuée en raison du contact avec le piston et ce gaz aplanit les fines imperfections de la surface interne, en ayant ainsi pour résultat une augmentation de la résistance de la surface interne de la paraison et une obtention de la paraison dans
25 une bonne forme finale. Le gaz du composé de silicium ou de bore, soufflé dans la paraison, agit de la même manière que le gaz combustible, et forme une couche réactive de bore ou de silice sur ladite surface en améliorant encore sa résistance. De plus, le moule de finition dont la tête de
30 soufflage est équipée du clapet sélecteur bas, rend efficace la combustion du gaz et, par l'intermédiaire de la pression de soufflage, la paraison prend une bonne forme finale.

La présente invention concerne, en premier lieu, le procédé qui, à la sixième étape dans le procédé de formage
35 d'un récipient en verre par le procédé pressé-soufflé, à

savoir au moment du soufflage final de la paraison, brûle simultanément un gaz combustible dans la paraison soit en même temps, soit avant ou après ledit soufflage, de manière à augmenter la température de la surface interne de la paraison pour aplanir et renforcer ladite surface.

La présente invention concerne, en deuxième lieu, le procédé qui brûle ou décompose un composé gazeux de bore ou de silicium à la place du gaz combustible ci-dessus à l'intérieur de la paraison, avant ou après le soufflage final, de manière à augmenter la température de la surface interne, aplanir et renforcer simultanément ladite surface en formant la couche réactive de bore ou de silice sur la surface. Dans ce cas, il est possible de mélanger le gaz d'un composé de bore ou de silicium avec de l'air comprimé pour souffler la paraison, afin de former la couche réactive et simultanément la paraison en un récipient en verre.

La présente invention concerne, en troisième lieu, le moule de finition pour la mise en oeuvre du procédé de la présente invention, moule dont la tête de soufflage est munie d'un orifice d'évacuation présentant un clapet sélecteur bas qui est ouvert pendant la combustion du gaz et fermé lors du moulage soufflé par la pression de soufflage.

Exemple 1

Du gaz propane avec un débit de 4 litres/min a été mélangé avec de l'air de combustion à un débit de 100 litres/min et a été amené dans la paraison. Après que le mélange de gaz et d'air a brûlé pendant 1,8 secondes, le soufflage final a été effectué pendant 1,3 secondes pour donner à la paraison sa forme finale, en réalisant ainsi un récipient en verre d'une capacité de 500 ml.

Exemple 2

De l'azote gazeux comme gaz porteur a été soufflé dans un réservoir de solution de borate de triméthyle chauffé à 40°C, à un débit de 5 litres/min, et le borate de triméthyle gazeux en résultant a été amené dans la paraison et

a été brûlé pendant 1,8 secondes. Le soufflage final a ensuite été effectué pendant 1,3 secondes, en réalisant ainsi un récipient en verre d'une capacité de 500 ml.

Exemple 3

De l'azote gazeux comme gaz porteur a été soufflé dans un réservoir de solution de borate de triméthyle chauffé à 40°C, à un débit de 5 litres/min, et le borate de triméthyle gazeux en résultant a été soufflé dans la paraison pendant 2,5 secondes simultanément avec l'air de soufflage final, en réalisant ainsi un récipient en verre d'une capacité de 900 ml.

Exemple 4

Pour la mise en oeuvre de la présente invention, comme montré aux Fig. 3 et 4, on a utilisé le moule de finition dont la tête de soufflage 26 est équipée d'une conduite d'évacuation 17 présentant une largeur d'écoulement plus grande que celle de la tuyère de soufflage 15 sur sa paroi latérale et la conduite d'évacuation 17 est équipée, à son extrémité, d'un clapet sélecteur bas 18, qui est ouvert pendant la combustion et fermé par l'augmentation de pression au moment du soufflage final. Un résultat excellent a alors été obtenu.

Exemple comparatif 1

Un soufflage final traditionnel a été effectué pendant 2,5 secondes sans appliquer le traitement selon la présente invention, et on a réalisé des récipients de contrôle ayant une capacité de 500 ml.

Exemple comparatif 2

Un soufflage final traditionnel a été effectué pendant 2,5 secondes sans appliquer le traitement selon la présente invention, et on a réalisé des récipients de contrôle ayant une capacité d'environ 900 ml.

L'exemple de la présente invention décrit ci-dessus sera expliqué plus en détail en faisant référence aux Fig. 2, 3 et 4.

Pour brûler du gaz propane à l'intérieur de la paraison, le gaz propane est introduit, à partir d'un réservoir de gaz propane liquéfié 11, dans le bras 14 de la tête de soufflage, par l'intermédiaire d'un débitmètre 12 et d'une conduite 13, et il est ensuite mélangé à l'air de combustion b pour être alors envoyé dans la tuyère de soufflage 15. Pour brûler le borate de triméthyle gazeux à l'intérieur de la paraison 25, de l'azote gazeux provenant d'un réservoir d'azote 11 est envoyé dans le réservoir 16 de solution de borate de triméthyle par l'intermédiaire d'un débimètre 12. Le borate de triméthyle gazeux en résultant est chargé dans le bras 14 de la tête de soufflage, il est mélangé à l'air de combustion b et est ensuite envoyé dans la tuyère de soufflage 15. Du gaz propane ou du borate de triméthyle gazeux envoyé dans la tuyère de soufflage 15 pénètre dans la paraison 25, et est spontanément enflammé par la chaleur retenue par la paraison 25, et est brûlé. Le gaz d'échappement c en résultant passe à travers le clapet sélecteur bas 18 équipé d'une conduite d'évacuation 17 sur la paroi latérale de la tête de soufflage 26 et est évacué vers l'extérieur. Quand l'air de soufflage final a est envoyé, à partir de la tuyère de soufflage 15, dans la paraison 25, après que la combustion soit terminée, le clapet sélecteur bas 18 est fermé en raison du débit considérable de l'air de soufflage final a. La pression de l'air à l'intérieur de la paraison 25 s'élève et cette dernière est montée par soufflage dans sa forme finale.

Le propane et d'autres gaz combustibles peuvent être utilisés à la place de l'azote gazeux comme gaz porteur du borate de triméthyle gazeux. L'air de combustion b n'est pas utilisé quand le gaz du composé de bore ou de silicium est mélangé à l'air de soufflage final, comme à l'exemple 3.

Quand le gaz combustible est brûlé dans la paraison, tant le rapport de mélange du gaz combustible et de l'air de combustion, que le débit du gaz mélangé et la largeur

d'écoulement du passage d'évacuation deviennent importants. Pour améliorer les conditions de combustion à l'intérieur de la paraison, la largeur d'écoulement du passage d'évacuation devrait être plus grande que celle de la tuyère de soufflage, et le rapport du mélange, ainsi que le débit du gaz combustible et de l'air de combustion, devraient se trouver à l'intérieur d'une sphère, comme représenté par la partie hachurée de la Fig. 5.

Des essais de résistance à la charge transversale ont été effectués pour chacun des cinq types de récipients des exemples 1, 2 et 3 et des exemples comparatifs 1 et 2 par le procédé illustré à la Fig. 7. Au dessin, les références numériques 21 et 22 représentent des têtes de charge d'une machine d'essai, 23 est un récipient échantillon et 24 est une bande de cellophane. Des essais d'impact mécanique ont également été effectués pour l'épaulement de chaque récipient, selon le procédé de JIS S/2303. Une seule bande de cellophane a été enroulée à la position de charge ou d'impact de la surface externe d'un récipient de sorte que le récipient était cassé par sa surface interne. Les résultats des essais figurent aux tableaux 1, 2, 3 et 4. Comme indiqué par les valeurs numériques accrues, les récipients traités au propane ou au gaz de borate de triméthyle dans la présente invention ont une résistance bien supérieure à celle des récipients de contrôle.

Comme chaque récipient a été cassé par la surface interne dans ces essais, il est évident que le traitement de la présente invention est efficace pour augmenter la résistance de la surface interne de récipients en verre.

Tableau 1 : Résultats de l'essai de charge transversal

Nombre d'échantillons - 12 chaque, unité : kgf

5	I	I	Types d'échantillons				I
	I	I	-----	I	-----	I	I
	I	I	Exemple	I	Exemple 1	I	Exemple 2
	I	I	Comp.1	I		I	
	I	I	-----	I	-----	I	I
10	I	Valeur moyenne	I	368	I	434	I
	I		I		I		I
	I	Ecart standard	I	131.0	I	82.3	I
15	I	I	Types d'échantillons				I
	I	I	-----	I	-----	I	I
	I	I	Exemple	I	Exemple 1	I	Exemple 2
	I	I	Comp.1	I		I	
	I	I	-----	I	-----	I	I
20	I	Valeur moyenne	I	14.7	I	20.1	I
	I		I		I		I
	I	Ecart standard	I	5.82	I	7.79	I
25	I	I	Types d'échantillons				I
	I	I	-----	I	-----	I	I
	I	I	Exemple	I	Exemple 1	I	Exemple 2
	I	I	Comp.1	I		I	
	I	I	-----	I	-----	I	I
30	I	Valeur moyenne	I	14.7	I	20.1	I
	I		I		I		I
	I	Ecart standard	I	5.82	I	7.79	I

Tableau 3 : Résultats de l'essai de charge transversal

Nombre d'échantillons : 10 chaque, unité : kgf

5	-----			
	I	I	Types d'échantillons	I
	I	I	-----I-----	I
	I	I	Exemple Comp. 2 I Exemple 1	I
	I	I	-----I-----	I
10	I	Valeur moyenne I	298 I 431	I
	I	I	-----I-----	I
	I	Ecart standard I	73.5 I 120.8	I

Tableau 4 : Résultats de l'essai d'impact mécanique

Nombre d'échantillons : 10 chaque, unité : kgf.cm

20	-----			
	I	I	Types d'échantillons	I
	I	I	-----I-----	I
	I	I	Exemple Comp. 2 I Exemple 1	I
	I	I	-----I-----	I
	I	Valeur moyenne I	7.25 I 9.55	I
25	I	I	-----I-----	I
	I	Ecart standard I	4.05 I 4.03	I

La présente invention, qui a rendu possible
 l'augmentation de la résistance de la surface interne des
 récipients en verre, en relation avec les procédés classiques
 d'augmentation de la résistance de la surface externe des
 récipients en verre, va contribuer considérablement à réduire
 le poids des récipients en verre.

Outre les exemples cités ci-dessus, des expériences ont été effectuées en utilisant des gaz combustibles tels que le méthanol, l'éthanol et le méthane, au lieu du gaz propane. On a obtenu sensiblement le même effet dans chacun des cas.

RÉVENDICATIONS

1. Un procédé de renforcement de la surface interne de récipients en verre, caractérisé en ce que quand la paraison, qui a été comprimée par le moule ébaucheur et transférée dans le moule de finition, est soumise au soufflage final dans ledit moule, du gaz combustible, en même temps que de l'air de combustion, est soufflé et brûlé à l'intérieur de la paraison.

2. Un procédé selon la revendication 1, dans lequel un composé gazeux de bore ou de silicium est soufflé et brûlé à l'intérieur de ladite paraison.

3. Un procédé selon la revendication 2, dans lequel du gaz combustible est utilisé à la place de l'azote comme gaz porteur pour ledit composé de bore ou de silicium.

4. Un moule de finition pour réaliser des récipients en verre par le procédé de pressé-soufflé, caractérisé en ce que la tête de soufflage est équipée d'un passage d'évacuation présentant une largeur d'écoulement supérieure à celle de la tuyère de soufflage, et présentant également, à son extrémité, un clapet sélecteur bas ouvert pendant la combustion à l'intérieur de la paraison et fermé, pendant le soufflage final de ladite paraison, par la pression de l'air comprimé.

1/4

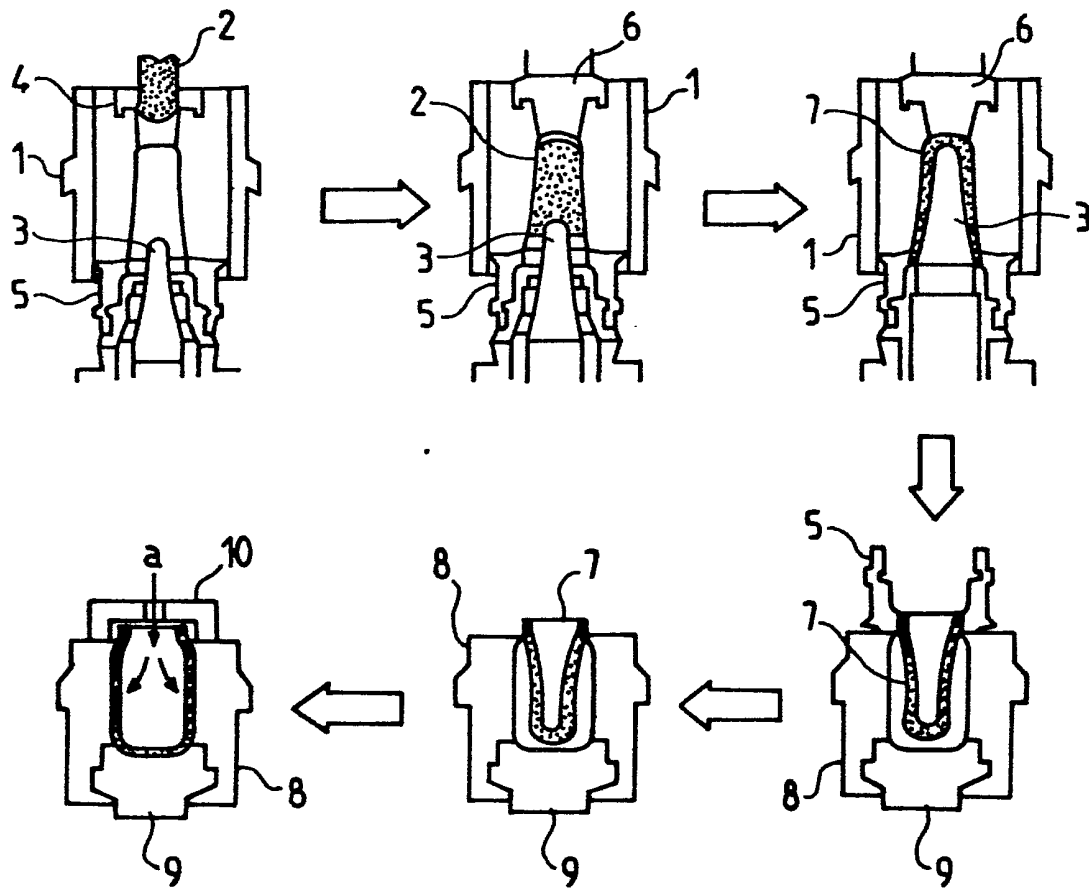


FIG. 1

2/4

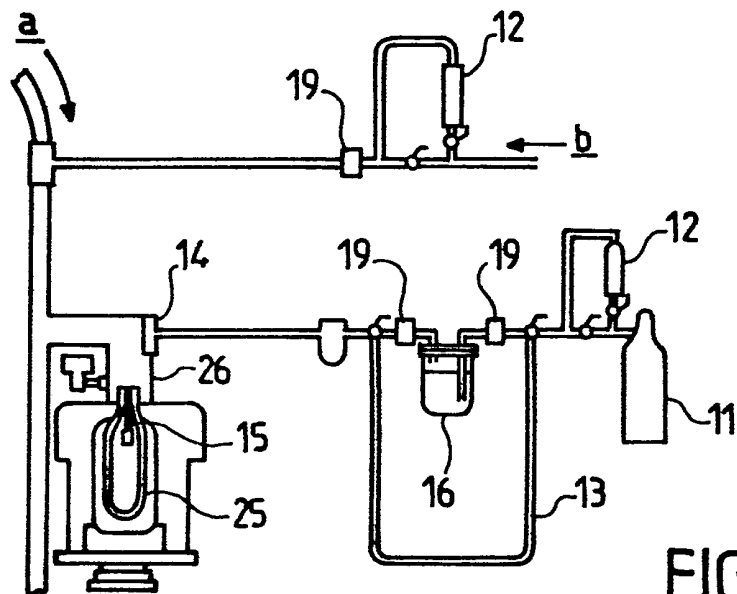


FIG. 2

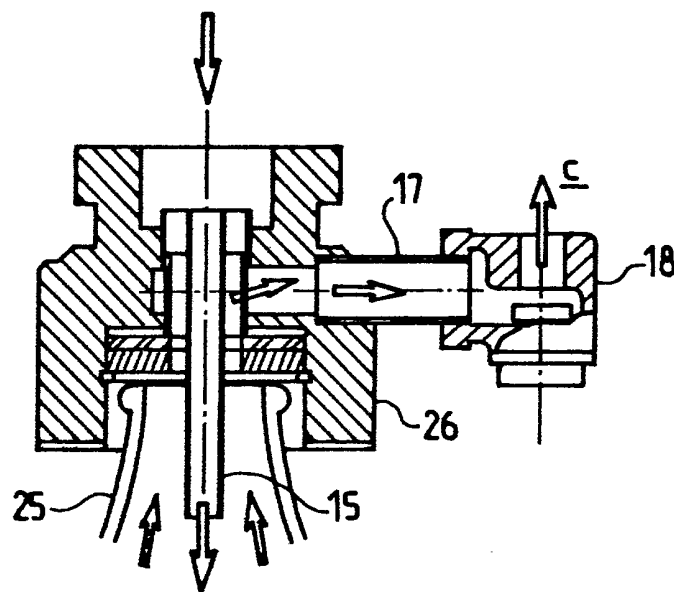


FIG. 3

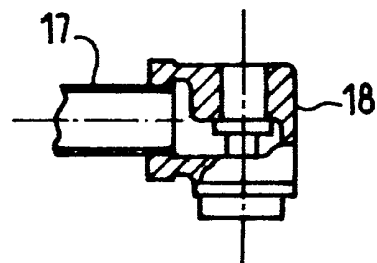


FIG. 4

3/4

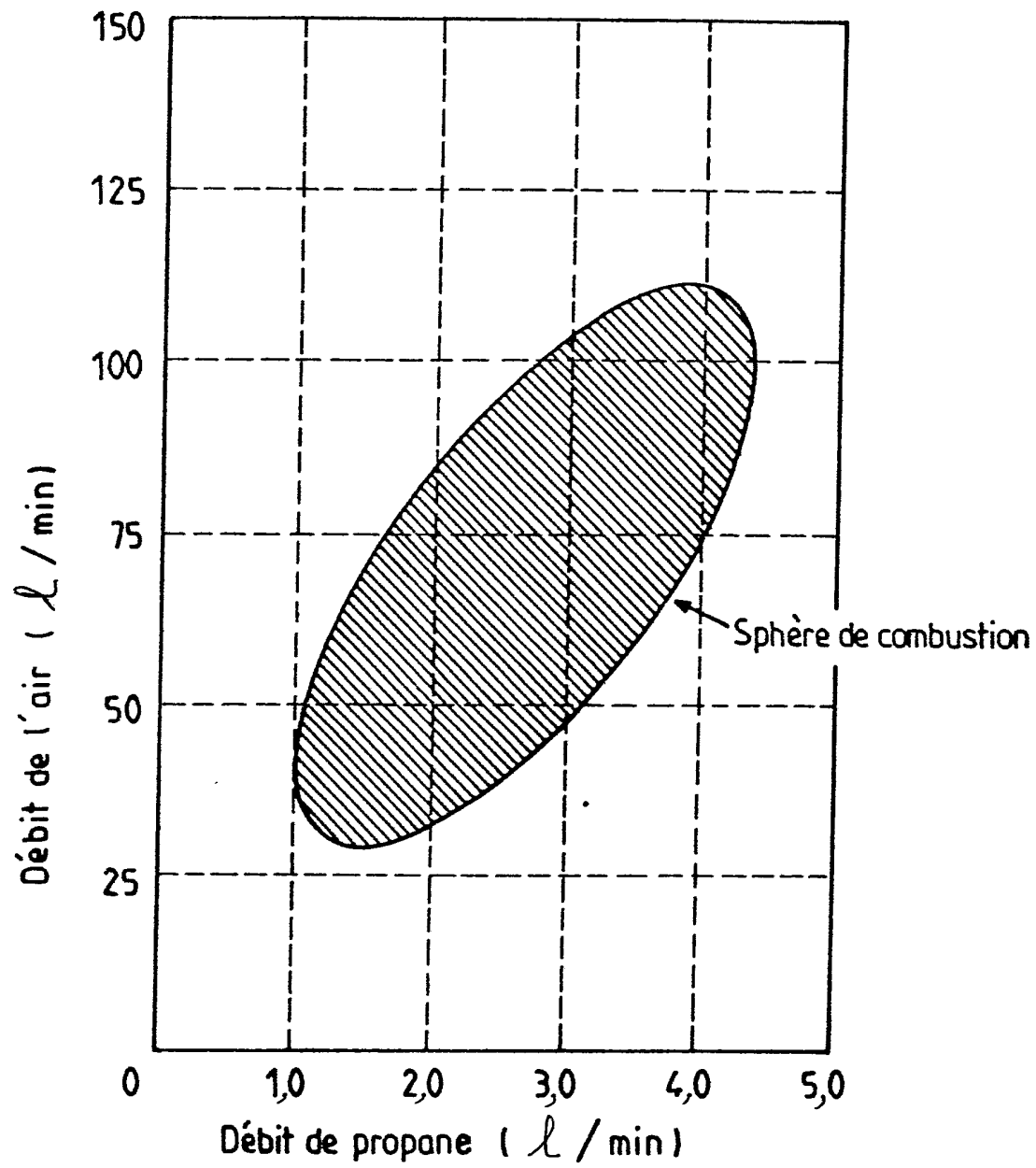


FIG. 5

4/4

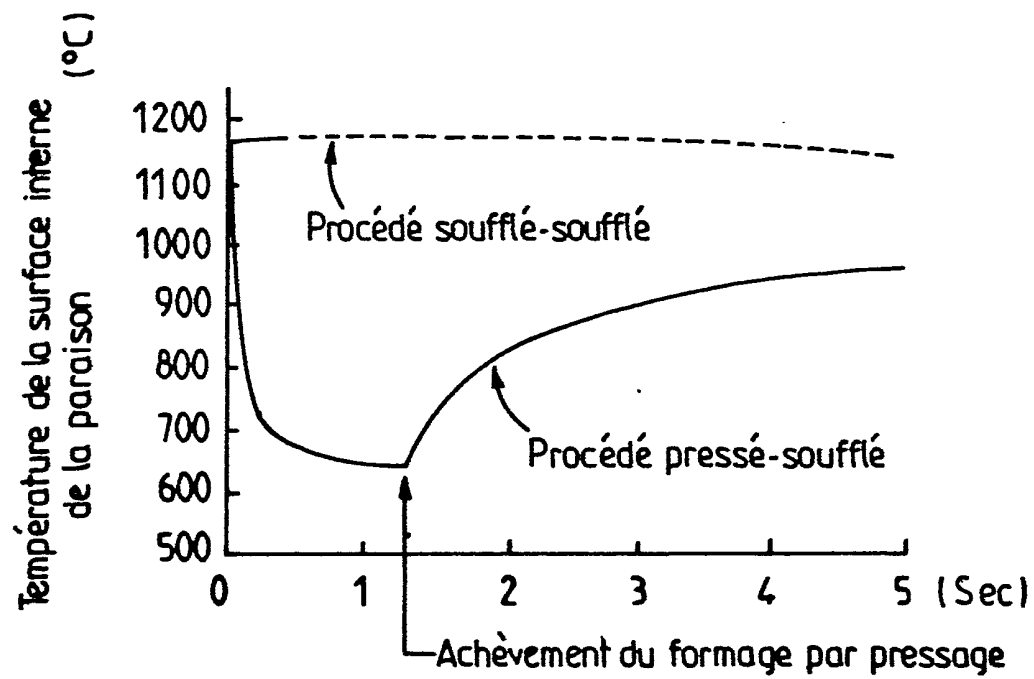


FIG. 6

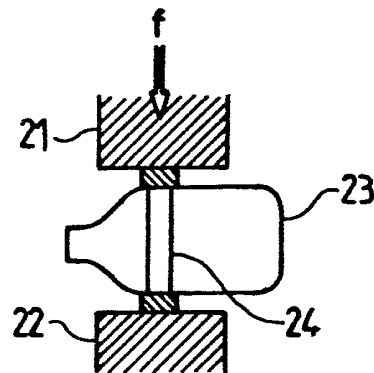


FIG. 7