

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 27537**

(54) Procédé de fabrication de disques video et dispositif pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 29 D 17/00; B 29 G 1/00; G 11 B 3/70;
H 04 N 5/76.

(22) Date de dépôt..... 24 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 28 décembre 1979, n° 108 029.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 11-9-1981.

(71) Déposant : RCA CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Thomas Edward Smith.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Armengaud Aîné,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

Cette invention est relative au moulage des disques video, et elle concerne plus particulièrement un procédé de moulage perfectionné et une coupe de moulage de préforme perfectionnée qui permettent de
5 fabriquer des préformes pour le moulage de disques video présentant des propriétés et des performances de lecture et de restitution des informations enregistrées perfectionnées.

En général, le procédé de moulages par compression pour fabri-
quer des disques qui sont enregistrés afin de recevoir des informations
10 consiste à mélanger énergiquement la composition de moulages dans un mélangeur du type à aubes, par exemple un mélangeur Banbury, à partir duquel ce mélange est délivré dans une extrudeuse du type à hélice. Cette extrudeuse fonctionne de façon à mélanger, à faire fondre la composition de moulage de matière constituée de résine plastique qui
15 lui est délivrée et, ensuite, elle décharge la composition, à une température de moulage désirée, et selon des quantités mesurées, cette composition étant transférée vers la presse de moulage des disques, plus particulièrement une quantité mesurée ou charge du matériau de moulage fondu et chauffé sort de la tuyère de l'extrudeuse pour être
20 délivrée au dispositif de moulage de disques qui comprend des moyens pour recevoir, former et maintenir la charge de matériau pouvant être moulé ; ces moyens étant généralement désignés par la "coupe de formation". La quantité nécessaire de composition de moulage qui est formée et conformée par la coupe de formation est généralement appelée "préfor-
25 me". La coupe de formation est souvent montée à pivotement sur un bâti, placé à proximité immédiate de la tuyère de l'extrudeuse et elle est généralement également adjacente à la presse de moulage. Cette coupe de préforme, ou moule peut être conçu et disposé de manière à assurer le transport de la préforme vers la partie de la presse de
30 moulage du dispositif de moulage de disques et ensuite déposer la charge au point approprié du cycle de fonctionnement de la presse, entre les plateaux ou pièces du moule de la presse.

Après formation de la préforme, celle-ci est placée centralement, soit à la main, soit automatiquement entre une paire de moules ou de plateaux de presse chauffés et une vanne pneumatique est mise en action pour fermer les plateaux de presse et commencer le fonctionnement d'un cycle de chauffage et refroidissement commandé par un
5 compte-temps dans les plateaux. Les moules sont refermés contre la préforme, ils viennent au contact de la matière thermoplastique et la compriment en amenant cette matière à s'écouler vers l'extérieur, afin qu'elle remplisse la cavité du moule et définisse le contour du disque. A la fin du cycle, la presse, s'ouvre automatiquement et le
10 disque est enlevé d'entre les plateaux, soit automatiquement, soit manuellement par un opérateur. A ce stade de la fabrication, le disque présente généralement encore un anneau de matière (bavure) attaché à son bord extérieur, et cet anneau doit être enlevé soit à la main, soit à l'aide d'un dispositif d'ébavurage.

15 Lors du moulage d'un disque, il est hautement préférable d'empêcher, ou au moins de minimiser les défauts de moulage tels que les bulles qui peuvent rompre les sillons présents à la surface du disque. Lorsque l'on veut réaliser des disques d'informations à haute densité, tels que des disques video, la prévention de tels défauts de surface est
20 encore plus fortement souhaitable. Les disques présentent des densités de sillons de l'ordre de 3,937 par centimètre ; par conséquent, même le défaut de surface le plus minime peut rompre un grand nombre de sillons.

Comme on l'a expliqué précédemment, les préformes à partir
25 desquelles sont moulés les disques video sont généralement formés sur l'extrudeuse et à proximité immédiate de la presse de moulage, dans un moule en forme de coupe en deux parties qui est, en général, désigné par le terme "coupe de préforme". La composition de moulage chauffée est injectée dans le moule de préforme au travers d'une ouver-
30 ture prévue dans ce dernier jusqu'à ce que la coupe soit remplie du matériau pouvant être moulé, ce qui forme la préforme laquelle, est ensuite enlevée de la coupe, puis placée dans la presse servant à réaliser les disques. Lorsque le matériau de moulage chauffé est injecté

- 3 -

dans la coupe, il est extrudé sous la forme d'un ruban ou d'un serpent à l'intérieur de la coupe jusqu'à ce que celle-ci soit remplie. Dans la mise en oeuvre de ce procédé, le matériau de moulage est amené au contact de l'intérieur relativement froid de la coupe, ce qui entraîne la formation d'une couche extérieure ou peau sur la préforme. Cette peau, 5 en combinaison avec d'autres défauts d'uniformité de la matière plastique qui peuvent se révéler lors d'un refroidissement non uniforme, peut avoir pour résultat des variations et des inhomogénéités dans la densité de la préforme. Il s'agit là de défauts qui affectent, de façon nuisible la qualité du disque enregistré, réalisé à partir de la préforme 10 et qui peuvent entraîner des défauts dans le disque.

La demanderesse a découvert et cette constatation fait l'objet de cette invention, que si la composition du moulage est maintenue à l'état chauffé entre l'extrudeuse (ou l'étape d'extrusion) et la presse de moulage du disque (ou l'étape de pressage), les disques moulés résultant 15 présentent des propriétés améliorées et des performances de lecture (restitution de l'enregistrement) également améliorées. En d'autres termes, en maintenant la préforme dans un état chauffé à une température sensible, le disque d'informations à haute densité résultant, moulé à partir de ladite préforme, présente peu de défauts et d'inhomogénéités 20 et est d'une qualité améliorée, et possède des performances de lecture meilleures que celles d'un disque similaire obtenues selon les techniques antérieures. Pour obtenir les améliorations du procédé mentionnées ci-dessus, on prévoit, selon l'invention, une coupe de préforme chauffée pour maintenir la composition du moulage à une température 25 élevée.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortent de la description faite ci-après en référence du dessin annexé qui en illustre un exemple de mise en oeuvre et de réalisation.

Sur le dessin, la figure 1 est un schéma par blocs représentant 30 les différentes étapes du procédé selon l'invention pour fabriquer des disques d'informations à haute densité et l'environnement dans lequel est mis en oeuvre ce procédé et la figure 2 est une vue en coupe décrivant un exemple de réalisation d'une coupe de préforme ou moule perfec-

tionné selon l'invention, représentée en position ouverte.

On se réfère en premier lieu à la figure 1 qui est un schéma par blocs illustrant les étapes du procédé selon l'invention pour réaliser par moulage des disques convenant à l'information ou plus particulièrement des disques d'informations à haute densité qui seront appelés après "disques video". C'est avec cette conception particulière du moulage que le procédé, selon l'invention, trouve son utilité, qui est telle que les disques video moulés résultant présentent des propriétés et des performances de lecture améliorées.

10 Dans un procédé classique de formation de disques, la composition du moulage est initialement extrudée (étape 10) à partir de l'orifice d'une extrudeuse après avoir été soigneusement et énergiquement mélangée dans un malaxeur, et ensuite introduite dans l'extrudeuse. Le rôle de cette extrudeuse est de mélanger encore plus soigneusement et
15 énergiquement la composition du moulage et également de la faire fondre pour obtenir un matériau résineux plastique à une température élevée désirée. Dès que le matériau moulable a atteint une consistance appropriée et une température convenable, il est chargé à partir de l'extrudeuse, au travers d'un orifice en une quantité mesurée dans une coupe
20 de moulage devant être préformée (étape 12). La charge est formée dans la coupe de façon à obtenir une préforme à partir de laquelle, le disque est ensuite pressé. Après optention de la préforme, cette dernière est enlevée de la coupe de préforme et placée centralement entre une paire de moules chauffés dans la presse servant à réaliser les disques, la
25 préforme étant alors pressée par application de la chaleur et de la pression pour réaliser un disque (étape 14).

La demanderesse a découvert, et ceci constitue une caractéristique de cette invention, que si la composition du moulage est maintenue à une température élevée, ou à l'état chauffé pendant toute la durée de
30 la mise en oeuvre du procédé de formation des disques, et plus particulièrement entre l'étape d'extrusion 10 et celle du pressage 14, le disque résultant est de meilleure qualité, et il présente des performances de lecture (restitution de l'enregistrement) améliorées. Le maintien de

la composition du moulage à l'état chauffé entre l'extrudeuse et les plateaux chauffés de la presse est obtenu en chauffant le moule ou la coupe de préforme comme on l'expliquera en détail ci-après en référence à la figure 2. Le chauffage de la coupe de préforme empêche la composition
5 du moulage de se refroidir excessivement ou trop rapidement pendant l'étape de préformation 12, et il empêche également la formation d'une couche extérieure ou peau sur la préforme. La formation d'une peau sur la préforme peut entraîner des défauts dans le disque enregistré, pressé à partir de cette préforme.

10 Selon un exemple préféré de mise en oeuvre du procédé selon cette invention, on a découvert que la température optimale à laquelle la coupe de préforme doit être chauffée et maintenue, est de l'ordre de 70 % de la température de la composition du moulage, lorsque cette dernière sort de la buse de l'extrudeuse. Selon un exemple spécifique
15 de mise en oeuvre qui a donné de bons résultats, le matériau a été extrudé à une température de l'ordre de 182° C et la coupe ou moule de préforme a été maintenu à une température de 121° C environ.

On se réfère maintenant à la figure 2 qui représente un exemple de réalisation de la coupe de moulage de la préforme ou coupe 20 selon
20 cette invention. La coupe chauffée 20 comprend un corps 22 de forme générale cylindrique et un élément d'obturation ou couvercle 24 de forme générale cylindrique et ayant le même diamètre que celui du corps 22. La coupe chauffée 20 a été représentée en position ouverte sur la figure 2, cependant, lorsqu'elle est utilisée pour l'obtention et la conformation
25 d'une préforme, le couvercle 24 vient obturer de façon étanche le corps 22, la surface 26 de ce couvercle venant se plaquer contre la partie de la surface 28 du corps 22. Le corps 22 de la coupe chauffée 20 présente une cavité de moule creuse en forme de coupe 30, comportant une paroi en pente 32 et un fond généralement plat 34, cette cavité 30 étant desti-
30 née à recevoir, maintenir et conformer la composition du moulage pour obtenir une préforme. Le couvercle 24 de la coupe de moulage est pourvu d'une ouverture ou orifice 36, s'étendant axialement au travers du couvercle et communiquant avec un orifice de l'extrudeuse (non représenté) à l'aide d'une tuyère d'extrusion 38. La composition du moulage

chauffée lorsqu'elle sort de l'extrudeuse est chargée vers la cavité de moulage creuse 30 de la coupe, par l'intermédiaire de la tuyère 38 et de l'orifice 36.

Le corps 22 de la coupe 20 est réalisé de façon à recevoir un
5 élément de chauffage annulaire 40, du type résistance, s'étendant circon-
férentiellement autour de la surface 42 du corps 22. L'élément chauffant
annulaire 40 assure le chauffage de la coupe 20 et il est maintenu en
place sur l'élément 22, à l'aide d'une plaque de verrouillage 44, s'éten-
dant circonférentiellement autour du corps 22, près de sa surface exté-
10 rieure 46. Un matériau isolant 48 s'étend autour du corps 22 en recou-
vrant l'élément chauffant 40 et la plaque de verrouillage 44 pour isoler
thermiquement partiellement ces éléments par rapport à l'atmosphère
ambiante, étant donné que ces éléments sont très chauds pendant le
fonctionnement de la coupe de préforme chauffée. L'élément chauffant
15 annulaire 40 est alimenté par une paire de conducteurs électriques 50,
reliés à un système de commande 52 qui de son côté est connecté à une
source d'énergie électrique (non représentée) par une paire de conduc-
teurs électriques 54. La coupe chauffée 20 est encore munie d'un ther-
mocouple 56 monté à proximité immédiate de la paroi inclinée 32 de
20 la cavité 30 afin de détecter la température de la coupe et de la préforme
qu'elle moule. Enfin, le thermocouple 56 est connecté au dispositif de com-
mande et de contrôle 52, par l'intermédiaire d'une paire de conduc-
teurs électriques 58, de telle façon que la température de la paroi 32
soit détectée et contrôlée par le dispositif 52 et l'excitation et la
25 désexcitation de l'élément chauffant annulaire 40.

Bien que l'invention ait été décrite dans ce qui précède en référé-
rence à une coupe 20 ayant la forme représentée de la figure 2, le pro-
cédé de l'invention peut s'appliquer à toutes autres formes et configu-
ration de la préforme et de la coupe servant à son moulage. Un exemple
30 de configuration d'une telle préforme est décrit dans la demande de
brevet français n° 80-09673 du 29 avril 1980, au nom de la demanderesse.

Les exemples suivants qui n'ont bien entendu aucun caractère
limitatif, illustrent plus particulièrement cette invention.

Exemple de contrôle

Cet exemple illustre le moulage de disques par le procédé selon la technique antérieure, en mettant en oeuvre les étapes du procédé schématisé sur la figure 1, mais sans le perfectionnement apporté par la présente invention. Dans cet exemple, on a formé une série de disques en suivant les étapes illustrées par la figure 1, mais sans l'utilisation du moule de préforme chauffé 20 représenté sur la figure 2. Pour chacun des disques, la composition de moulage a été mélangée et fondue dans une extrudeuse, et elle a été chargée à partir de cette dernière, à une température de l'ordre de 182 ° C dans une coupe de moulage non chauffée. La coupe a été maintenue à la température ambiante sensiblement 21 ° C et la composition du moulage a été conformée et durcie dans la coupe de manière à obtenir une préforme à partir de laquelle on a fabriqué le disque. La préforme a été ensuite placée dans une presse à disques et elle a été pressée jusqu'à obtenir un disque entre les plateaux de cette presse qui était maintenue à une température de l'ordre de 182 ° C.

Après leur enlèvement de la presse, chacun des disques a été traité et examiné optiquement à l'aide d'un système de localisation des microdéfauts, afin d'y déterminer les défauts. Par ce moyen, on a déterminé que le nombre moyen de sillons endommagés par face de chaque disque de cette série était de 5,0.

Exemple

Cet exemple illustre les perfectionnements obtenus par la mise en oeuvre du procédé de moulage et de la coupe de préforme selon l'invention.

Dans cet exemple, on a formé une série de disques en un nombre approximativement égal à celui des disques réalisés lors de l'opération de contrôle. On a mis en oeuvre le procédé utilisé dans l'exemple du contrôle sauf que l'on a utilisé une coupe de préforme chauffée selon cette invention.

Pour chaque disque, la composition du moulage a été mesurée à partir de l'extrudeuse, à une température de l'ordre de 182 ° C, dans une coupe de moule. Cependant, dans cet exemple, on a utilisé le moule de préforme chauffé 20, figure 2, et ce moule a été maintenu à une température d'environ 121 ° C pendant tout le déroulement du processus de

moulage du disque. La préforme résultante a été moulée pour obtenir un disque, entre les plateaux chauffés de la presse à disques, à une température d'environ 182° C.

- Le disque moulé, après avoir été enlevé de la presse, a encore été traité et soumis à des essais de contrôle pour la détection des défauts
- 5 comme précisé à l'exemple précédent. On a découvert que, dans cette série de disques, le nombre moyen de sillons endommagés par face de chaque disque était de 2,2, c'est-à-dire, que l'on obtient une réduction d'environ 2,1 du nombre de sillons défectueux pour les disques de cet exemple, par rapport à ceux de l'exemple précédent (exemple de con-
- 10 trôle). En plus de l'amélioration sensible de la moyenne des sillons endommagés on a également trouvé une réduction des défauts optiques de ces disques (défauts d'aspect) et une déformation réduite de la porteuse lors de la lecture de ces disques par rapport aux disques obtenus dans les conditions de l'exemple précédent.
- 15 Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux deux exemples de mise en oeuvre ou de réalisation décrits ou représentés ici, mais qu'elle en exploite toutes les variétés.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de fabrication d'un disque enregistré qui consiste à extruder dans une coupe de moulage à partir d'une extrudeuse, une composition de moulage chauffée, à conformer cette composition de moulage dans ladite coupe de moulage, de façon à obtenir une préforme et à presser ladite préforme entre une paire de plateaux chauffés d'une presse de fabrication de disques afin de réaliser le disque enregistré, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on maintient à une température élevée la composition du moulage entre les étapes d'extrusion (10) et de pressage (14) afin d'obtenir un disque enregistré de qualité améliorée.

2 - Procédé de fabrication d'un disque enregistré selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition du moulage est maintenue à une température élevée entre les étapes d'extrusion et de pressage qui représente sensiblement 70 % de la valeur de la température d'extrusion.

3 - Procédé de fabrication d'un disque enregistré selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite composition de moulage est maintenue à une température élevée entre les étapes d'extrusion et de pressage en utilisant une coupe de moule chauffée afin de réaliser ladite préforme à partir de la composition de moulage.

4 - Procédé de fabrication d'un disque enregistré selon la revendication 3, caractérisé en ce que la coupe chauffée est maintenue à une température de l'ordre de 70 % de la température d'extrusion de ladite composition du moulage.

5 - Procédé de moulage d'un disque enregistré selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite température d'extrusion de la composition de moulage est de l'ordre de 182° C et en ce que la coupe de moule chauffée est maintenue à une température d'environ 121° C.

6 - Coupe de moulage pour réaliser une préforme à partir d'une composition de moulage qui comprend un corps (22) et un couvercle (24) ce corps comportant une cavité de moule concave (30) ouverte vers l'extérieur sur une surface externe dudit corps afin de recevoir la composition de moulage, ledit couvercle pouvant se déplacer entre une position

d'ouverture et une position de fermeture dans laquelle il vient s'appliquer de façon étanche, contre ladite surface extérieure du corps en fermant la cavité du moule, ce couvercle possédant par ailleurs une ouverture le traversant de part en part, et communiquant avec la cavité du moule lorsque le couvercle est dans une position de fermeture, cette coupe de moulage étant caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de chauffage électrique (40) montés sur ledit corps pour chauffer la coupe (20) et la composition de moulage contenue dans la cavité (30) du moule.

5 7 - Coupe de moulage selon la revendication 6 caractérisée en ce que lesdits moyens de chauffage comprennent un élément chauffant électrique à résistance.

8 - Coupe de moulage selon la revendication 6 caractérisée en ce que ledit corps (22) est de forme cylindrique et comporte deux extré-
15 mités opposées, en ce que la cavité du moule (30) débouche vers l'extérieur sur l'une desdites extrémités et en ce que les moyens de chauffage électrique comportent un élément chauffant annulaire de type résistance électrique monté circonférentiellement autour dudit corps, près de l'extrémité opposée de ladite paire d'extrémités.

20 9 - Coupe de moulage selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'elle comprend un thermocouple (56) monté à l'intérieur dudit corps à proximité immédiate de ladite cavité du moule afin de détecter la température régnant dans cette cavité.

10 - Coupe de moulage selon la revendication 9 caractérisée en
25 ce qu'elle comporte un élément de commande et de contrôle électrique (52) connecté électriquement à l'élément annulaire chauffant (40) au thermocouple (56) et à une source d'énergie électrique, en ce que ledit élément de contrôle est conçu et réalisé de façon à commander et contrôler l'excitation et la désexcitation de l'élément chauffant annulaire, en
30 réponse à la température détectée par ledit thermocouple.

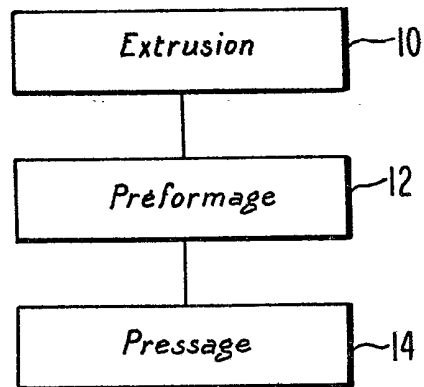


Fig. 1.

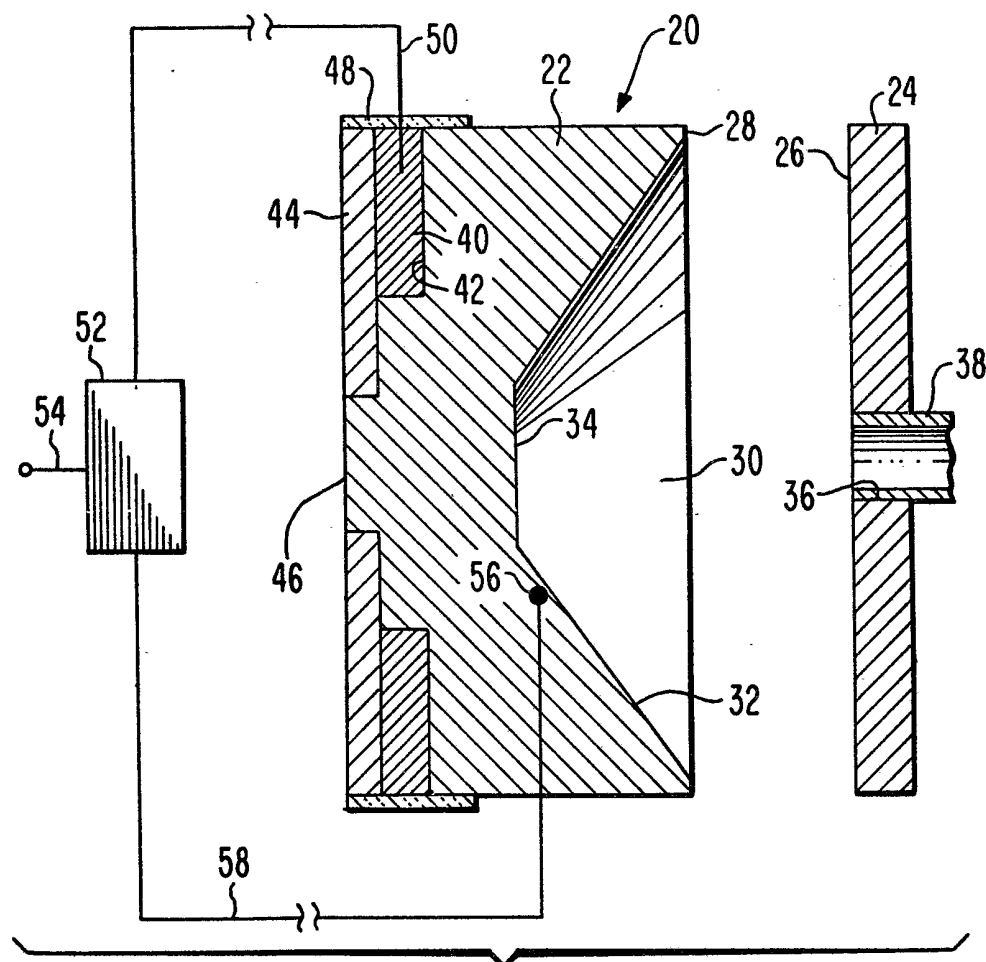


Fig. 2.