(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 217 681**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **10.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **H01H 37/36**, H01H 35/24

(21) Numéro de dépôt: **86401565.6**

(22) Date de dépôt: **15.07.86**

(54) **Dispositif sensible à la fois à la température et à la pression, applicable notamment à l'alerte ou à la sécurité dans les circuits de refroidissement scellés.**

(30) Priorité: **01.08.85 FR 8511769**

(43) Date de publication de la demande: **08.04.87 Bulletin 87/15**

(45) Mention de la délivrance du brevet: **10.10.90 Bulletin 90/41**

(84) Etats contractants désignés: **DE GB IT**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 123 888
FR-A- 2 449 328
FR-A- 2 488 039
GB-A- 2 079 062
US-A- 3 129 309
US-A- 3 161 740

(73) Titulaire: **"Procédés VERNET" Société Anonyme dite:, 21-27 route d'Arpajon, F-91290 Ollainville(FR)**

(72) Inventeur: **Chamot, Jean, 9 rue Marc Sangnier, F-91290 Arpajon(FR)**

(74) Mandataire: **Lemoine, Michel et al, Cabinet Michel Lemoine 13 Boulevard des Batignolles, F-75008 Paris(FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 217 681 B1

Description

L'invention est relative à un dispositif, sensible à la fois à la température et à la pression d'un liquide et applicable notamment à l'alerte ou à la sécurité dans les circuits de refroidissement à liquide sous pression, en particulier les circuits de refroidissement scellés pour moteurs à combustion interne, ce dispositif comprenant deux éléments qui sont portés par un même corps creux et dont le rapprochement mutuel, provoqué par la diminution de la pression et/ou l'augmentation de la température du liquide, avec intervention de moyens élastiques, a pour effet de fermer un circuit électrique d'alerte ou de sécurité, le corps comportant une première partie destinée à être immergée dans le liquide et une deuxième partie destinée à être montée en dehors de ce liquide.

On sait que l'on utilise de plus en plus, notamment dans l'industrie automobile, des circuits à liquide sous pression pour le refroidissement des moteurs. Le liquide de refroidissement peut être de l'eau, un mélange d'eau et de glycol ou tout autre mélange approprié. Par élévation de leur pression interne, ces circuits de refroidissement scellés permettent d'augmenter la température d'ébullition du liquide de refroidissement et par conséquent la température de fonctionnement du moteur et son rendement.

Pour assurer la sécurité de ces circuits de refroidissement, on utilise des thermocontacts destinés à avertir le conducteur de l'approche de la température d'ébullition du liquide de refroidissement. Ces thermocontacts sont généralement du même type que ceux utilisés dans les circuits de refroidissement à liquide qui fonctionnent à la pression ambiante, le thermocontact du circuit scellé étant alors simplement réglé à une température plus élevée en raison de l'élévation de la température d'ébullition. Il en résulte qu'en cas de perte d'étanchéité du circuit de refroidissement et par conséquent de diminution de la pression interne du circuit ou même d'annulation de la surpression par rapport à la pression atmosphérique, la température d'ébullition ainsi abaissée du liquide de refroidissement peut être atteinte sans que le thermocontact soit capable d'émettre un signal d'alerte ou de sécurité étant donné qu'il est réglé à une pression de réponse plus élevée. Ceci se traduit le plus souvent par une avarie grave du moteur.

On a déjà décrit des thermocontacts susceptibles d'être réglés à une température qui varie en fonction de la pression. C'est ainsi par exemple que le FR-A-2.488.039 décrit un thermocontact qui répond à la définition donnée en préambule et qui comprend une chambre de volume variable limitée, par rapport au circuit de refroidissement, par une capsule déformable remplie d'un liquide et de sa vapeur, cette capsule étant agencée, lorsqu'elle se déforme contre l'action d'un moyen élastique dans le sens tendant à augmenter le volume de la chambre, de façon à entraîner un contact électrique mobile jusqu'à un contact électrique fixe pour engendrer ainsi un signal d'alerte ou de sécurité, le contact mobile et le contact fixe étant situés tous deux en dehors de la susdite chambre. Quelle que soit la pression extérieure, la déformation de la capsule, qui est sensible à la fois à la température et à la pression, se produit avec un décalage constant entre les pressions régnant respectivement entre l'extérieur et l'intérieur de la capsule. Par conséquent, quelle que soit la pression extérieure, c'est-à-dire que le circuit de refroidissement scellé soit intact ou ait subi des fuites plus ou moins importantes, la température d'alerte se règle automatiquement à une valeur inférieure à la température d'ébullition du liquide de refroidissement, grâce à la compressibilité de la vapeur contenue dans la capsule, et ceci avec un écart de température faible mais pratiquement constant.

L'invention a pour but de réaliser un dispositif dont la température d'alerte ou de sécurité se règle automatiquement à une telle valeur mais dans lequel les influences respectives de la température et de la pression puissent se régler avec plus de précision. Elle a aussi pour but de réaliser un dispositif de ce type qui ne fasse pas intervenir une capsule contenant un liquide et sa vapeur, mais un thermostat du type à cire, c'est-à-dire un thermostat qui est déjà utilisé en grande série dans l'industrie automobile (voir par exemple le GB-A-2.079.062) et dans lequel la dilatation d'une cire, contenue dans un boîtier et chargée éventuellement de particules métalliques, fait sortir de ce boîtier un piston de plus en plus à mesure que la température de la cire s'élève. L'invention a encore pour but d'améliorer l'étanchéité du dispositif en supprimant toute traversée de paroi par une tige coulissante ou semblable, telle que la tige 19 du FR-A-2.488.039

L'invention a donc pour objet un dispositif, sensible à la fois à la température et à la pression d'un liquide et applicable notamment à l'alerte ou à la sécurité dans les circuits de refroidissement à liquide sous pression, en particulier les circuits de refroidissement scellés pour moteurs à combustion interne, ce dispositif comprenant deux éléments qui sont portés par un même corps creux et dont le rapprochement mutuel, provoqué par la diminution de la pression et/ou l'augmentation de la température du liquide, avec intervention de moyens élastiques, a pour effet de fermer un circuit électrique d'alerte ou de sécurité, le corps comportant une première partie destinée à être immergée dans le liquide et une deuxième partie destinée à être montée en dehors de ce liquide, caractérisé en ce que la première partie du corps porte, d'une part, une membrane déformable étanche qui isole du liquide la deuxième partie du corps et qui tend à être poussée vers cette deuxième partie par la pression du liquide et contre l'action de premiers moyens élastiques et, d'autre part, du côté du liquide, le boîtier d'un thermostat à cire dont le piston constitue l'un des deux susdits éléments et tend, sous l'effet de l'augmentation de la température du liquide et contre l'action de deuxièmes moyens élastiques, à se rapprocher de ladite membrane, laquelle porte l'autre des susdits éléments du côté opposé au liquide.

Il est à noter que le US-A-3.129.309 décrit un interrupteur sensible à une pression de gaz régnant dans un réservoir et compensée en fonction de la température, cet interrupteur comprenant deux cap-

sules situées à l'extérieur du réservoir et reliées l'une à l'intérieur du réservoir, pour évaluer la pression du gaz, et l'autre à un bulbe étanche placé à l'intérieur du réservoir pour évaluer la température du gaz. Si l'on voulait transposer la construction décrite dans ce document à un dispositif sensible à la température et à la pression d'un liquide contenu dans le susdit réservoir, il faudrait immerger l'une des capsules de ce document dans le liquide et il serait donc nécessaire d'avoir recours à une ou deux tiges de transmission agencées de manière analogue à la tige 19 du FR-A-2.488.039 pour que la ou les capsules en question puissent attaquer un mécanisme situé en dehors dudit réservoir.

De préférence, la membrane porte, sur sa face éloignée du thermostat à cire, un micro-interrupteur dont le doigt de commande est agencé de manière à coopérer avec le piston du thermostat à cire et constitue ainsi le deuxième des susdits éléments. Dans ce cas, les premiers moyens élastiques sont avantageusement agencés de manière à maintenir le micro-interrupteur contre la membrane.

L'invention va être maintenant décrite d'une manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés.

La figure 1 de ces dessins représente le schéma de principe du dispositif conforme à l'invention.

Les figures 2 et 3 représentent, respectivement en deux positions de fonctionnement différentes, le dispositif conforme à l'invention.

Les figures 4 et 5 illustrent, par des courbes, le fonctionnement du dispositif des figures 2 et 3.

Le dispositif dont le schéma de principe est représenté à la figure 1 comprend deux éléments 1 et 2 portés par le même corps 3 et dont le rapprochement mutuel, provoqué par la diminution de la pression et/ou l'augmentation de la température d'un liquide tel que le liquide d'un circuit de refroidissement scellé, a pour effet de fermer un circuit électrique d'alerte ou de sécurité dont le principe est bien connu et qui ne sera donc pas décrit en détail. Bien que les éléments 1 et 2 puissent constituer par eux-mêmes des contacts électriques placés en série dans le susdit circuit électrique, il semble plus avantageux de constituer le premier élément 1 par le doigt de commande d'un micro-interrupteur 4 et le deuxième élément 2 par un piston propre à coopérer avec ce doigt de commande.

Selon le principe de l'invention, les deux éléments 1 et 2 sont mobiles par rapport au corps 3. Le premier élément 1 est sensible à la diminution de pression du liquide, sous l'action de premiers moyens élastiques 5, tandis que le deuxième élément 2 est sensible à l'augmentation de température du liquide, contre l'action de deuxièmes moyens de rappel élastiques 6, sous l'action d'un thermostat à cire 7. Comme montré en coupe aux figures 2 et 3, ce thermostat à cire 7 comprend un boîtier 8 contenant une cire dilatable 9. Sur le bord de ce boîtier 8 est rapporté par sertissage un guide tubulaire 10 qui maintient en place une membrane étanche 11 et dans lequel peut coulisser un piston constituant le deuxième élément 2, sous l'effet de la dilatation de la cire 9 transmise par la membrane 11. A la différence du mode de réalisation des figures 2 et 3, le thermostat à cire 7 de la figure 1 comporte le ressort intérieur 6 qui tend à maintenir le piston 2 contre la membrane 11.

Quant au micro-interrupteur 4, il est porté par un équipage mobile dont la position est déterminée par une capsule 12 sensible à la pression du liquide et contenant un ressort de compression constituant les premiers moyens élastiques 5. En variante, ce ressort de compression pourrait être supprimé et remplacé par l'élasticité propre de la paroi latérale de la capsule 12. L'équipage mobile susvisé est représenté schématiquement à la figure 1 par une tige coudée 13, guidée par le corps 3 de façon à pouvoir se déplacer parallèlement à l'axe du piston 2, attachée par une extrémité au fond de la capsule 12 et portant à son autre extrémité le micro-interrupteur 4. Le boîtier 8 du thermostat à cire 7 et la capsule 12 sensible à la pression sont portés par le corps 3 de façon à pouvoir être immergés dans le liquide dont la température est surveillée alors que le piston 2 et le micro-interrupteur 4 sont maintenus isolés du liquide par des moyens d'étanchéité convenables.

Lorsque le circuit de refroidissement scellé dans le liquide duquel baignent le boîtier 8 et la capsule 12 est en bon état, c'est-à-dire lorsque ce circuit est à sa pression de tarage supérieure à la pression atmosphérique, la capsule 12 n'intervient pas et le dispositif n'agit que sous l'influence du thermostat à cire 7. Si le liquide de refroidissement est un mélange d'eau et de glycol dont la température d'ébullition est de 120°C par exemple, à la pression de tarage du circuit scellé, le thermostat à cire 7 est agencé de façon que son piston 2 vienne actionner le doigt du micro-interrupteur 4, dont la position est alors invariable, à une température de 116°C dans cet exemple. Si le circuit de refroidissement est mis à la pression atmosphérique par suite d'une fuite importante, le ressort 5 fait se dilater la capsule 12 et abaisse la tige 13 et le micro-interrupteur 4 de façon que le piston 2 vienne actionner son doigt 1 à une température de 96°C par exemple, c'est-à-dire inférieure à la température d'ébullition de l'eau à cette pression. Pour des pressions intermédiaires, le micro-interrupteur 4 occupe des positions intermédiaires qui donnent lieu par conséquent à des températures de déclenchement intermédiaires, toujours inférieures à la température d'ébullition, pratiquement avec la même marge de sécurité d'environ 4°C.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention qui est représenté aux figures 2 et 3, le corps creux 3 du dispositif porte, dans une partie A destinée à être immergée dans le liquide, le boîtier 8 du thermostat à cire 7 dont le piston 2 tend à se rapprocher, sous l'effet de l'augementation de la température du liquide, d'une membrane déformable étanche 14 qui est munie du premier 1 des susdits éléments 1, 2 et qui isole du liquide le reste du corps 3. La partie A est avantageusement constituée par une pièce séparée 15 rapportée sur le corps 3, par rabattement d'une lèvre de sertissage 16. Cette pièce 15 est munie d'ouvertures 17 pour le passage du liquide.

Les deuxièmes moyens de rappel susvisés sont ici constitués par un ressort de compression 18 qui est interposé entre une première coupelle 19, main-

tenue entre la membrane 14 et la pièce 15, et une deuxième coupelle 20 maintenue en appui sur l'extrémité libre du piston 2. Le thermostat à cire 7 est maintenu par emmanchement d'un épaulement 21 du boîtier 8 contre un rebord intérieur 22 ménagé à l'extrémité de la pièce 15, à l'opposé de la membrane 14.

De même, les moyens élastiques sont constitués par un ressort de compression 23 qui est interposé entre un épaulement 24 du corps 3 et une coupelle 25 à l'intérieur de laquelle est logé un micro-interrupteur 4 à doigt de commande 1. Ce ressort 23 remplit deux fonctions, l'une de rappel de la membrane 14 et l'autre de maintien du micro-interrupteur 4 contre celle-ci, avec interposition d'une rondelle 35.

Les bornes 26 du micro-interrupteur 4 sont reliées par des conducteurs souples 27 à des bornes de liaison 28 fixées rigidement au corps 3 et destinées au raccordement avec le susdit circuit électrique d'alerte ou de sécurité, la déformation des conducteurs souples 27 permettant au micro-interrupteur 4 de suivre les déplacements de la membrane 14 en fonction de la pression du liquide qui est admis sur sa face inférieure (selon l'orientation des figures 2 et 3) grâce aux ouvertures 17.

Pour permettre la fixation du dispositif à un radiateur de refroidissement, le corps 3 est muni d'une partie filetée 29 surmontée d'un six-pans 30 ou surface analogue permettant l'adaptation d'une clé de serrage. Pour éviter que des contre-pressions ne gênent les déplacements de la membrane 14, le corps 3 est avantageusement muni, entre les bornes 28, d'au moins un trou de communication à l'air libre 31, protégé par un filtre à air 32.

Le fonctionnement du mode de réalisation des figures 2 et 3 est identique à celui qui a été décrit à l'aide du schéma de principe de la figure 1. La baisse de pression du liquide de refroidissement, due à des circonstances indépendantes de la température (fuite du circuit de refroidissement, mauvais remplissage du circuit, fonctionnement défectueux de la pompe de circulation du liquide de refroidissement), a pour effet d'abaisser la membrane 14 et le micro-interrupteur 4 pour une température déterminée et par conséquent de diminuer la température à laquelle le piston 2 atteint le doigt 1, à travers la membrane 14, pour provoquer l'émission d'un signal d'alerte (figure 2).

Si, au contraire, la pression du circuit de refroidissement est normale et dépend par conséquent uniquement de la température, la membrane 14 est repoussée vers le haut (figure 3) et il faut atteindre une température plus élevée pour que le piston 2 fasse commuter ce micro-interrupteur 4. En définitive, on comprend que la température d'alerte est fixée chaque fois à une valeur qui dépend de la pression.

Il est à notor que le doigt 1 du micro-interrupteur 4 est soumis à l'action d'un ressort interne usuel (non représenté) et d'un ressort supplémentaire 33 qui empêche ce doigt 1 d'être actionné sous l'effet exclusif de la pression maximale du liquide de refroidissement agissant sur la partie centrale 34, indépendamment déformable, de la membrane 14. Cette partie centrale 34, qui a par exemple la forme d'un doigt de gant, est agencée pour permettre au doigt 1 de se déplacer par rapport au corps du micro-interrupteur 4. L'étanchéité du dispositif est ainsi assurée sans traversée d'une paroi par une tige coulissante ou semblable.

Les figures 4 et 5 illustrent la loi de variation de la température de réponse du dispositif des figures 2 et 3 en fonction de la température et de la pression du liquide.

La figure 4 représente, en fonction de la température, différentes courbes de tension de vapeur (pressions absolues) du liquide de refroidissement, constitué d'eau et de proportions différentes d'éthylène-glycol, exigées en général par les constructeurs de moteurs comme expliqué ci-dessus, le seuil d'alarme étant situé à quelques degrés au-dessous de la température d'ébullition. Si l'on considère par exemple le liquide de refroidissement correspondant à la courbe faite de tirets (la deuxième à partir du bas à la figure 4), à une température d'ébullition de 124°C correspond une tension de vapeur absolue de 1,9 bar, soit une pression relative de 0,9 bar. Si on veut obtenir une pression d'alarme située à 4°C au-dessous de cette valeur, il faut qu'il y ait alerte à 120°C pour cette pression relative de 0,9 bar. De la même façon, on voit que, pour le même liquide de refroidissement, il faut qu'il y ait alerte à 115 - 4 = 111°C pour une pression relative de 1,4 - 1,0 = 0,4 bar.

On détermine ainsi une courbe de déplacement D du piston 2 en fonction de la température (figure 5), ce qui permet alors de déterminer la composition de la cire 9. De façon connue, la température d'alerte, pour une pression déterminée du liquide de refroidissement, peut être réglée par enfoncement local de la paroi latérale du boîtier 8, comme représenté en 36 aux figures 2 et 3.

Revendications

1. Dispositif, sensible à la fois à la température et la pression d'un liquide et applicable notamment à l'alerte ou à la sécurité dans les circuits de refroidissement à liquide sous pression, en particulier les circuits de refroidissement scellés pour moteurs à combustion interne, ce dispositif comprenant deux éléments (1, 2) qui sont portés par un même corps creux (3) et dont le rapprochement mutuel, provoqué par la diminution de la pression et/ou l'augmentation de la température du liquide, avec l'intervention de moyens élastiques (18, 23), a pour effet de fermer un circuit électrique d'alerte ou de sécurité, le corps (3) comportant une première partie (A) destinée à être immergée dans le liquide et une deuxième partie (30) destinée à être montée en dehors de ce liquide, caractérisé en ce que la première partie (A) du corps (3) porte, d'une part, une membrane déformable étanche (14) qui isole du liquide la deuxième partie (30) du corps (3) et qui tend à être poussée vers cette deuxième partie (30) par la pression du liquide et contre l'action de premiers moyens élastiques (23) et, d'autre part, du côté du liquide, le boîtier (8) d'un thermostat à cire (7) dont le piston (2) constitue l'un des deux susdits éléments et tend, sous l'effet de l'augmentation de la température du liquide et contre l'action de deuxièmes moyens élasti-

ques (18), à se rapprocher de ladite membrane, laquelle porte l'autre (1) des susdits éléments (1, 2) du côté opposé au liquide.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (14) porte, sur sa face éloignée du thermostat à cire (7), un micro-interrupteur (4) dont le doigt de commande (1) est agencé de manière à coopérer avec le piston (2) du thermostat à cire (7) et constitue ainsi le deuxième des susdits éléments.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les premiers moyens élastiques (23) sont agencés de manière à maintenir le micro-interrupteur (4) contre la membrane (14).

4. Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le doigt (1) du micro-interrupteur (4) est soumis à l'action de moyens de rappel élastiques (33) et en ce que le piston (2) agit sur ce doigt (1) par l'intermédiaire d'une partie indépendamment déformable (34) de la membrane (14).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie indépendamment déformable (34) de la membrane (14) a une forme en doigt de gant.

Claims

1. A device sensitive to both the temperature and the pressure of a liquid and applicable, in particular, to warning or safety in cooling circuits with liquid under pressure, particularly sealed cooling circuits for internal combustion engines, this device comprising two elements (1, 2) which are carried by one and the same hollow body (3) and the mutual coming closer together of which, caused by the reduction in the pressure and/or the increase in the temperature of the liquid, with the intervention of resilient means (18, 23), has the effect of closing an electrical alarm or safety circuit, the body (3) comprising a first portion (A) adapted to be immersed in the liquid and a second portion (30) adapted to be mounted outside this liquid, characterised in that the first portion (A) of the body (3) carries, on the one hand, an impervious deformable diaphragm (14) which isolates the second portion (30) of the body (3) from the liquid and which tends to be pushed towards this second portion (3) by the pressure of the liquid and against the action of first resilient means (23), and, on the other hand, at the liquid side, the casing (8) of a wax-type thermostat (7) the piston (2) of which constitutes one of the two above-mentioned elements and tends, under the effect of the increase in the temperature of the liquid and against the action of second resilient means (18), to move towards said diaphragm which carries the other (1) of the above-mentioned elements (1, 2) at the opposite side to the liquid.

2. A device according to Claim 1, characterised in that the diaphragm (14) carries, on its face remote from the wax-type thermostat (7), a microswitch (4) of which the control finger (1) is adapted in such a manner as to cooperate with the piston (2) of the wax-type thermostat (7) and thus constitutes the second of the above-mentioned elements.

3. A device according to Claim 2, characterised in that the first resilient means (23) are adapted in such a manner as to hold the microswitch (4) against the diaphragm (14).

4. A device according to either one of the Claims 2 and 3, characterised in that the finger (1) of the microswitch (4) is subject to the action of resilient return means (33) and in that the piston (2) acts on this finger (1) by means of an independently deformable portion (34) of the diaphragm (14).

5. A device according to Claim 4, characterised in that the independently deformable portion (34) of the diaphragm (14) has the shape of a glove finger.

Patentansprüche

1. Temperatur- und druckempfindliche Vorrichtung für eine Flüssigkeit, insbesondere zur Anwendung zu Alarm- oder zu Sicherheitszwecken in Kühlkreisen mit einer Flüssigkeit unter Druck,
insbesondere für abgeschlossene Kühlkreisläufe in Verbrennungsmotoren,
hierbei umfaßt die Vorrichtung zwei Elemente (1, 2), die durch einen gemeinsamen Hohlkörper (3) getragen werden, und deren gegenseitige Annäherung, die durch Verringerung des Druckes und/oder der Erhöhung der Flüssigkeitstemperatur verursacht wird, unter Zuhilfenahme von elastischen Mitteln (18, 23), die Wirkung hat, einen elektrischen Warn- oder Sicherheitskreis zu schließen,
der Körper (3) umfaßt einen ersten Abschnitt (A), der bestimmt ist in die Flüssigkeit eingetaucht zu werden und einen zweiten Abschnitt (30), der bestimmt ist, außerhalb der Flüssigkeit angeordnet zu werden, dadurch gekennzeichnet,
daß der erste Abschnitt (A) des Körpers (3) einerseits eine verformbare, dichte Membrane (14) trägt, die die Flüssigkeit von dem zweiten Abschnitt (30) des Körpers (3) isoliert und die die Tendenz hat, durch den Flüssigkeitsdruck entgegen der Wirkung des ersten elastischen Mittels (23) gegen den zweiten Abschnitt (30) gestoßen zu werden, und andererseits auf der Seite der Flüssigkeit das Gehäuse (8) eines Wachsthermostaten (7) trägt, dessen Kolben (2) eines der beiden Elemente bildet, und die Tendenz hat, unter der Wirkung der Erhöhung der Flüssigkeitstemperatur und gegen die Wirkung des zweiten elastischen Mittels (18) sich der Membrane zu nähern, welche an der der Flüssigkeit abgewandten Seite das andere (1) der Elemente (1, 2) trägt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membrane (14) an der dem Wachsthermostaten (7) abgewandten Seite einen Microschalter (4) trägt, dessen Betätigungsfinger (1) derart angeordnet ist, daß er mit dem Kolben (2) des Wachsthermostaten (7) zusammenarbeitet und somit das zweite der Elemente bildet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten elastischen Mittel (23) derart angeordnet sind, daß sie den Microschalter (4) gegen die Membrane (14) festhalten.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsfinger (1) des Microschalters (4) unter der Wirkung einer Rückstellfeder (33) steht und daß der Kolben (2)

auf den Betätigungsfinger (1) mittels eines unabhängig verformbaren Teiles (34) der Membrane (14) wirkt.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das unabhängig verformbare Teil (34) der Membrane (14) die Form eines Fingers eines Handschuhes aufweist.

Fig:1

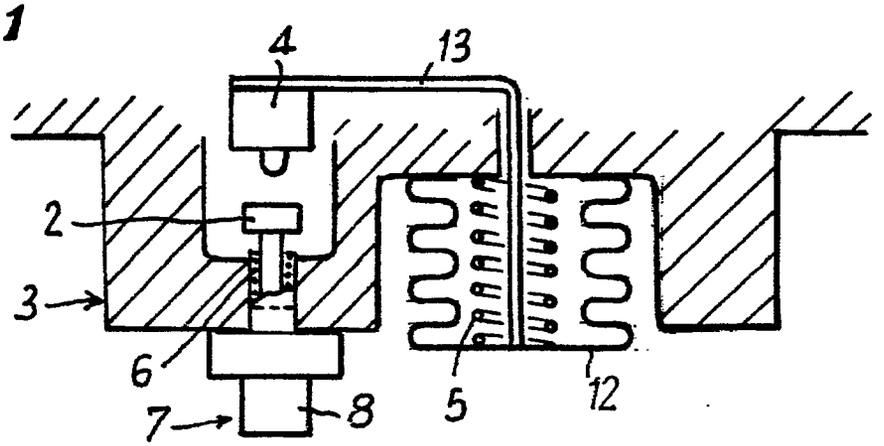

4
13
2
3
6
7
8
5
12

Fig:2

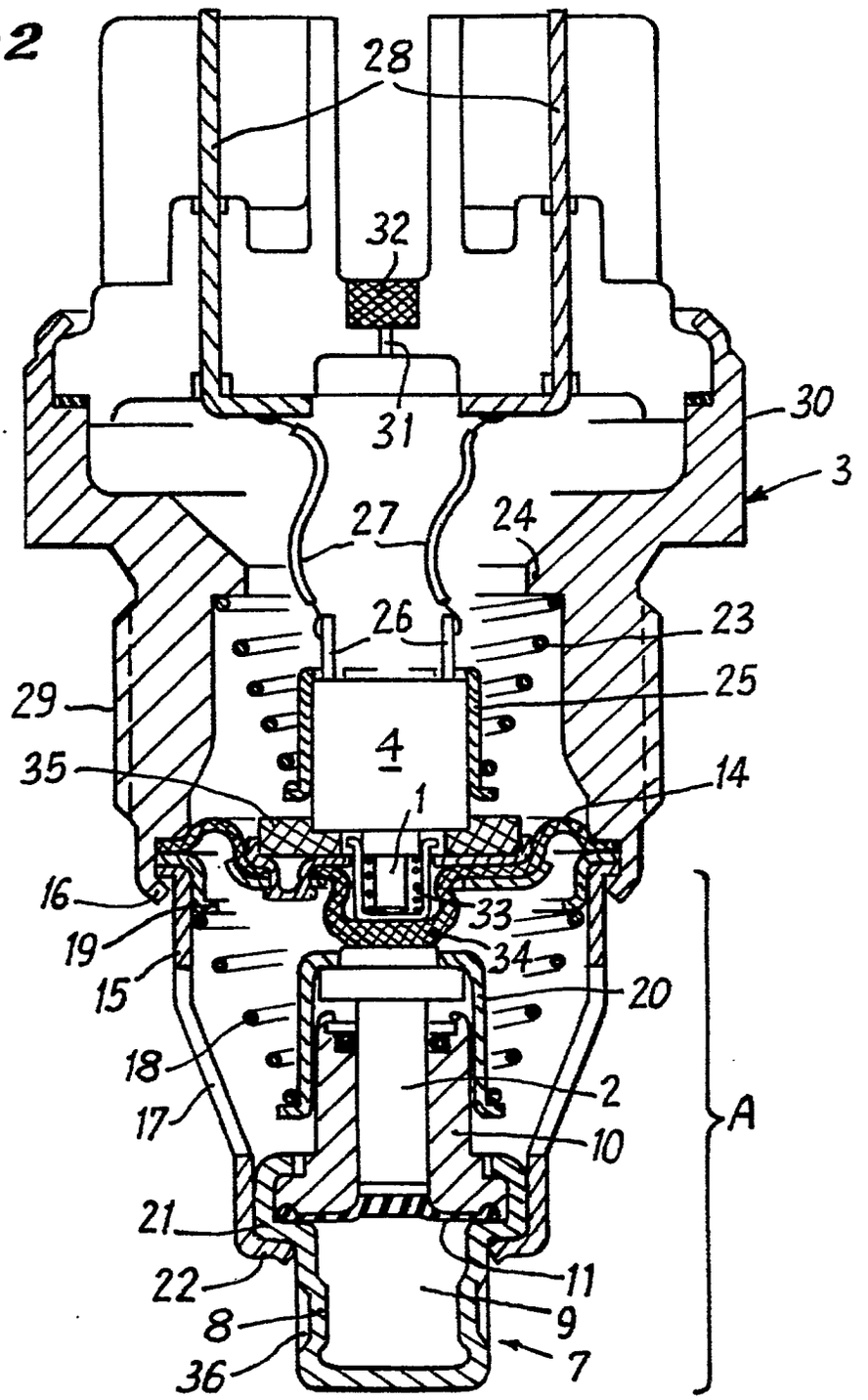

28
32
31
30
3
27
24
26
23
25
29
4
35
1
14
16
33
19
34
15
20
18
2
17
10
A
21
22
11
8
9
36
7

Fig: 3

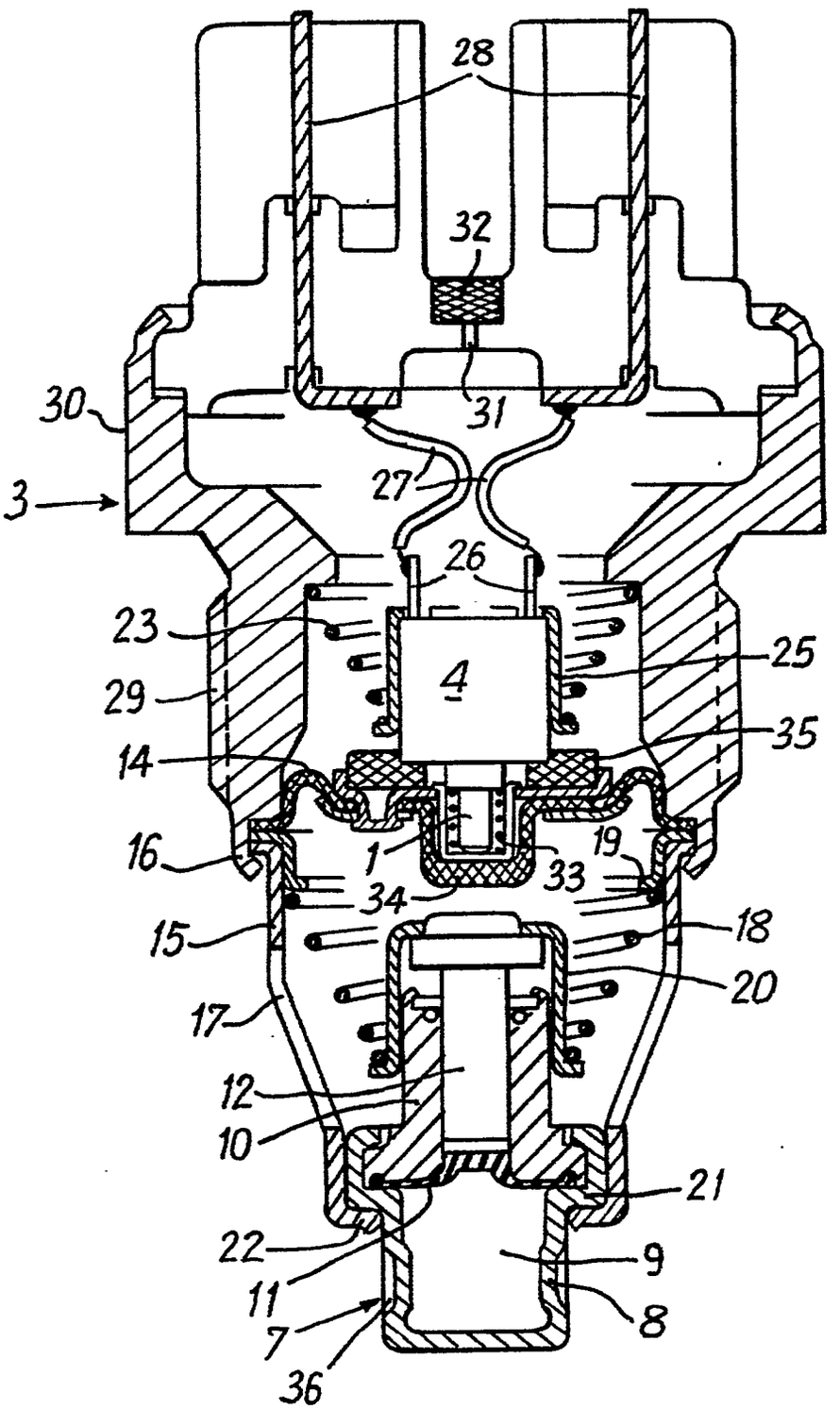
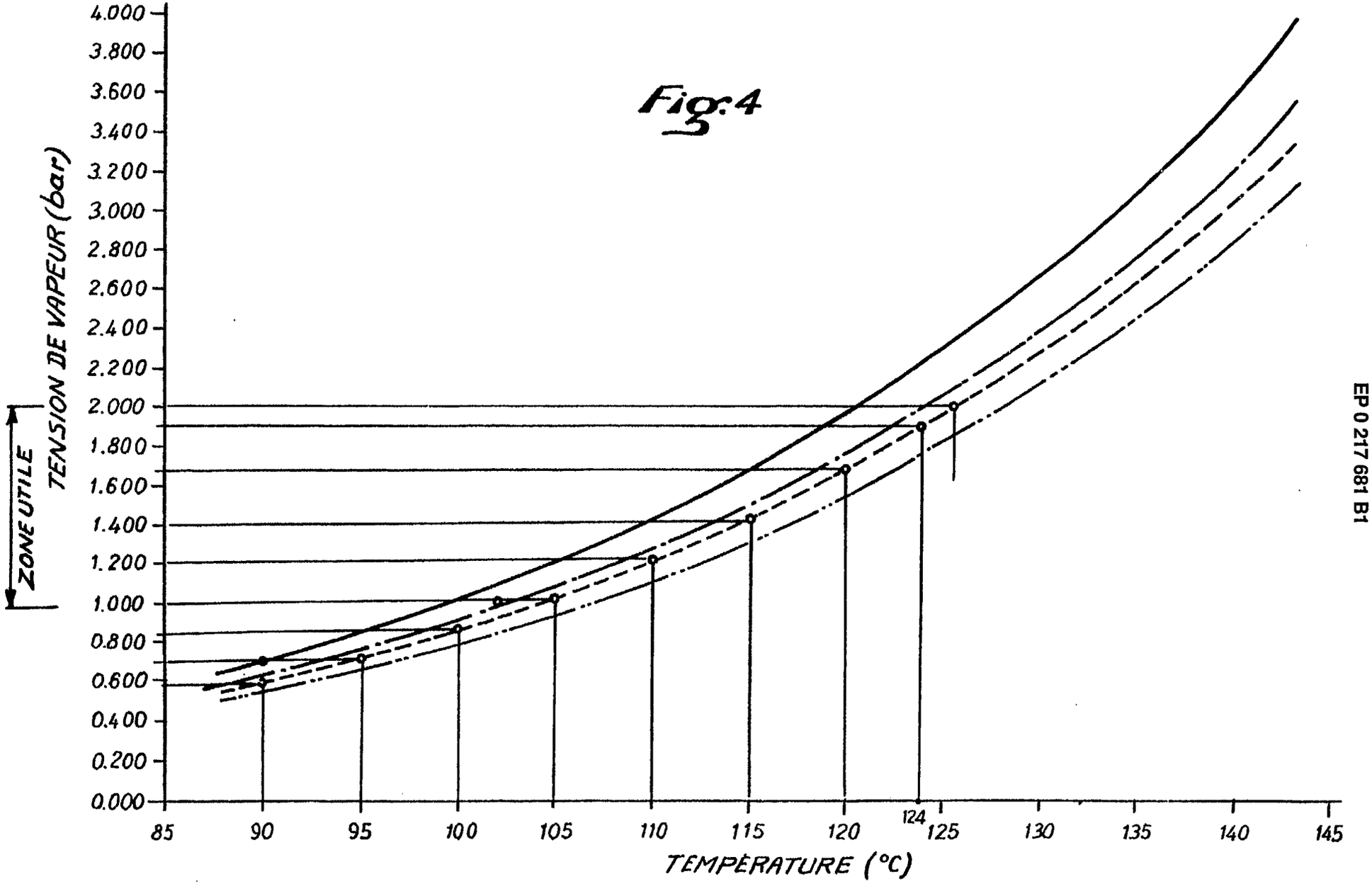

28
32
30
31
3
27
26
23
25
4
29
35
14
16
1
19
33
34
15
18
20
17
12
10
21
22
9
11
8
7
36

Fig:4



EP 0 217 681 B1

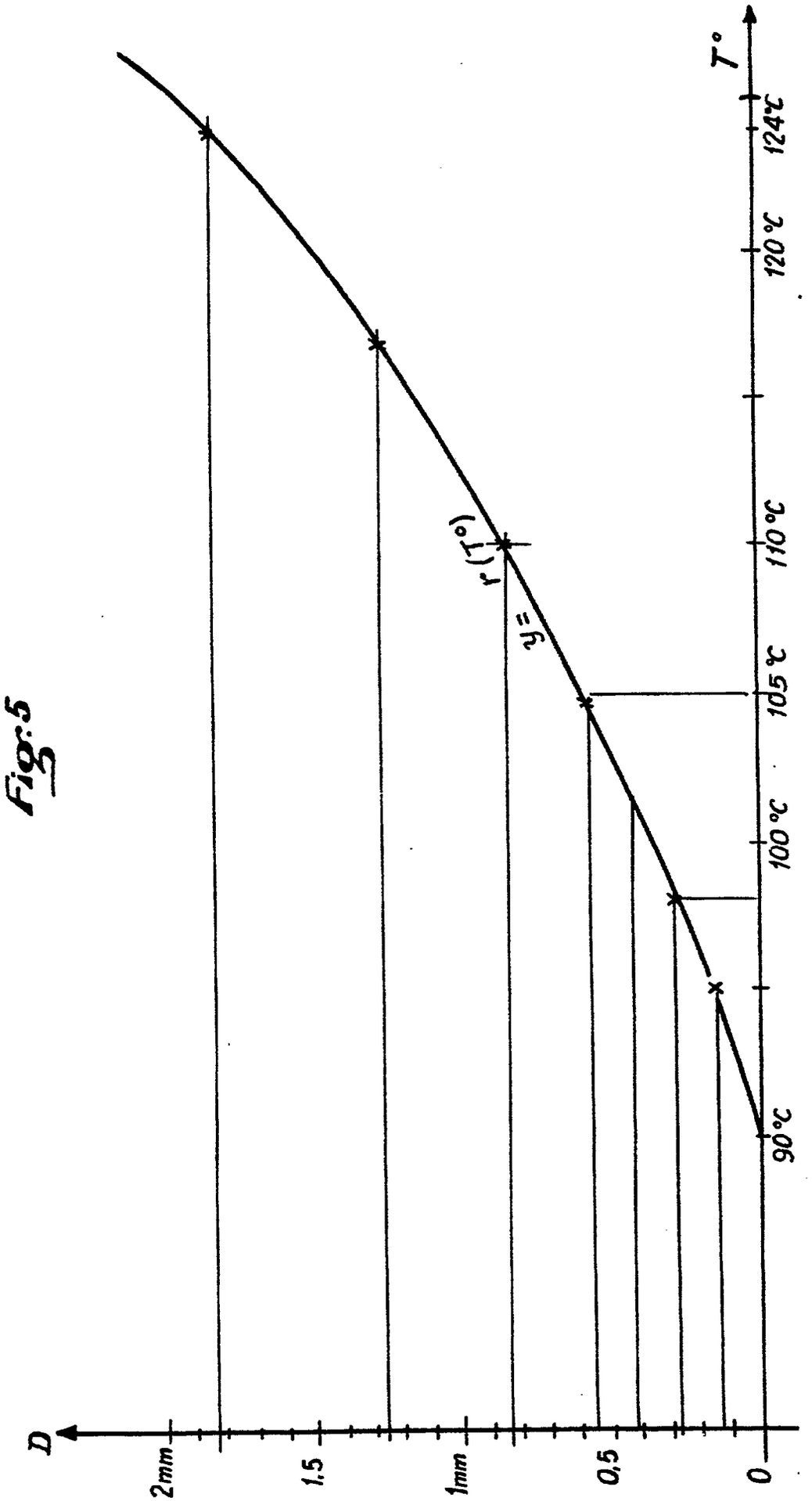


Fig.5