



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 33310 B1** (51) Cl. internationale : **F16H 55/30**

(43) Date de publication :  
**01.06.2012**

---

(21) N° Dépôt :  
**33326**

(22) Date de Dépôt :  
**05.11.2010**

(71) Demandeur(s) :  
**HICHAM TAOUFIK, LES JARDINS DE LA PALMERAIE VILLA 3 G 4 MARRAKECH (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**HICHAM TAOUFIK**

---

(54) Titre : **DEVELOPPEUR DE FORCE MECANIQUE**

(57) Abrégé : LE DÉVELOPPEUR DE FORCE MÉCANIQUE EST UNE COMBINAISON DE PIGNONS SOUS SYSTÈME D'ENCHAÎNEMENT PERMETTANT À UNE ENTRÉE DE PUISSANCE QUELCONQUE D'AVOIR UN ACCROISSEMENT DE FORCE À LA SORTIE, SANS POUR AUTANT PERDRE DE LA VITESSE. LA PUISSANCE QUI RENTRE DANS LE SYSTÈME DU DÉVELOPPEUR DE FORCE MÉCANIQUE DOIT PERMETTRE AU MOINS SA ROTATION À VIDE. LE SYSTÈME EST FONCTIONNEL À PARTIR D'UN SEUL JEU DU DÉVELOPPEMENT DE FORCE MÉCANIQUE (PLANCHE PCH5) SOUS RÉSERVE D'UNE ENTRÉE DE PUISSANCE PAR (5E). UN JEU COMPORTE QUATRE PIGNONS AU MOINS, DEUX PAR DEUX, DONT LES DEUX AXES QUI PORTENT LES PIGNONS SONT EN PARALLÈLES SOUTENUS PAR DES ROULEMENTS DANS UN CADRE. CHAQUE PIGNON D'UN GROUPE EST ENCHAÎNÉ AU PIGNON DE L'AUTRE GROUPE. LES DEUX PIGNONS DE CHAQUE GROUPE D'UN JEU DU DÉVELOPPEMENT SONT CIRCULAIRE ET EN FORME DE LOSANGE. CEPENDANT, ILS PEUVENT ÊTRE TOUS LES DEUX EN FORME DE LOSANGE. NÉANMOINS IL EXISTE D'AUTRES TYPES DE JEUX DU DÉVELOPPEMENT. LADENTURE DE CHAQUE PIGNON D'UN GROUPE EST ÉGALE À LA DENTURE DE L'AUTRE PIGNON DU GROUPE AUQUEL IL EST RESPECTIVEMENT ENCHAÎNÉ; CEPENDANT UNE FRACTION DE LA DENTURE D'UN PIGNON CIRCULAIRE DOIT ÊTRE MODIFIÉE AUX DEUX GRADES OPPOSÉS (PLANCHE PCI) LE SENS D'ACCROISSEMENT DE LA FORCE S'EXERCE À PARTIR DES PIGNONS CIRCULAIRES FAÇONNÉS, DONT UNE PARTIE DE LEURS EST MODIFIÉE VERS LES PIGNONS EN FORME DE LOSANGE (PLANCHE PCH5, 12) AINSI, C'EST À PARTIR DU CHAMP D'APPLICATION DES PIGNONS EN FORME DE LOSANGE QUE L'ON SOUSTRAIT LA PUISSANCE DES PIGNONS EN FORME CIRCULAIRE, AFIN D'AVOIR UN DÉVELOPPEMENT. L'ADJONCTION DE PLUSIEURS JEUX DU DÉVELOPPEMENT EN SÉRIE PERMET D'AVOIR LA FORCE DÉSIRÉE ET

UN AXE DE SORTIE À LA MESURE DE L'ATTAQUE (PLANCHE PCH7). POUR QUE LE DÉVELOPPEUR DE FORCE MÉCANIQUE SOIT SÉCURISÉ DANS UN ENGIN FIXE OU MOBILE, IL FAUDRA LUI INSTALLER UN SYSTÈME QUI PERMET LA CONTINUITÉ DE SA ROTATION ET PRÉVOIR SA LUBRIFICATION.

## DEVELOPPEUR DE FORCE MECANIQUE

**ABREGE**  
-----

Le développeur de force mécanique est une combinaison de pignons sous un système d'enchaînement permettant à une entrée de puissance quelconque d'avoir un accroissement de force à la sortie, sans pour autant perdre de la vitesse. La puissance qui rentre dans le système du développeur de force mécanique doit permettre au moins sa rotation à vide.

Le système est fonctionnel à partir d'un seul jeu du développement de force mécanique (PLANCHE PCH5) sous réserve d'une entrée de puissance par (5 E). Un jeu comporte quatre pignons au moins, deux par deux, dont les deux axes qui portent les pignons sont en parallèles soutenus par des roulements dans un cadre. Chaque pignon d'un groupe est enchaîné au pignon de l'autre groupe.

Les deux pignons de chaque groupe d'un jeu du développement sont circulaire et en forme de losange. Cependant, ils peuvent être tous les deux en forme de losange. Néanmoins il existe d'autres types de jeux du développement.

La denture de chaque pignon d'un groupe est égale à la denture de l'autre pignon du groupe auquel il est respectivement enchaîné ; cependant une fraction de la denture d'un pignon circulaire doit être modifiée aux deux grades opposés (PLANCHE PCH1).

Le sens d'accroissement de la force s'exerce à partir des pignons circulaires façonnés, dont une partie de leurs dents est modifiée vers les pignons en forme de losange (PLANCHE PCH5, 12 ). Ainsi, c'est à partir du champ d'application des pignons en forme de losange que l'on soustrait la puissance des pignons en forme circulaire, afin d'avoir un développement.

L'adjonction de plusieurs jeux du développement en série permet d'avoir la force désirée et un axe de sortie à la mesure de l'attaque (PLANCHE PCH7).

Pour que le développeur de force mécanique soit sécurisé dans un engin fixe ou mobile, il faudra lui installer un système qui permet la continuité de sa rotation et prévoir sa lubrification.

H.T

01 JUN 2012

**DEVELOPPEUR DE FORCE MECANIQUE**  
-----

La présente invention concerne un développeur de force mécanique basé sur un nouveau système pratique pour la progression de la force, à partir d'une transmission par chaîne entre un nouveau genre de pignons façonnés.

La vitesse d'entrée par une génératrice de puissance dans le système du développeur de force mécanique est égale à la vitesse de sortie à la fin du système par équivalence des axes.

Donc, la rotation du système d'un développeur de force mécanique repose sur une entrée de puissance extérieure, ce pendant la dite puissance extérieur une fois transmise à l'entrée du système du développeur de force mécanique, aura un accroissement par progression géométrique (sous réserve que la dite puissance extérieur permet au moins la rotation à vide du développeur de force mécanique).

L'enchaînement de pignons est formé par des jeux du développement, chaque jeu se compose par un minimum de deux groupes de pignons ; chaque groupe doit contenir au moins deux pignons. La disposition de l'ensemble des pignons se fait deux par deux, donc un jeu du développement doit contenir au moins quatre pignons (deux circulaires et deux en losange).

La denture de chaque pignon du groupe circulaire est égale à la denture de l'autre pignon du groupe en losange auquel il est respectivement enchaîné. Cependant, certaines dents des pignons du groupe circulaire doivent impérativement être modifiées pour présenter un pignon façonné.

Un pignon façonné est un pignon dont au moins un certain nombre de ses dents sont différentes, suite à une modification au niveau de leur taille. Cependant la partie de la denture du pignon circulaire qui n'est pas modifiée, fait que les dents restent en conformité entre elles. En général le nombre des dents modifiées d'un pignon circulaire façonné est relatif aux deux quarts opposés par rapport au nombre total des dents.

La largeur de la base d'un pignon en forme de losange représente en général un demi diamètre par rapport à son pignon circulaire façonné, cependant elle peut être élargie ou rétrécie.

Les dents modifiées du pignon circulaire façonné permettent un relâchement momentané de l'enchaînement envers les dents du pignon en forme de losange. Ceci afin d'annuler le champ d'application négatif (non productif de puissance, (voir zone C.H.N PLANCHE PCH11)). Au contraire, les dents du pignon qui n'ont pas été modifiées, iront porter une tension cyclique envers leur pignon relatif en forme de losange par un enchaînement dans un champ d'application positif (productif de puissance, voir zones C.H.P PLANCHE PCH1).

Suivant une exécution particulière de la façon dont certaines dents sont modifiées, il s'ensuit que la denture des pignons reste en équivalence d'usure comme un pignon non façonné. De plus, comme le groupe de pignons circulaires façonnés démarre avec un minimum de deux pignons dont on a croisé les parties modifiées, son application est une fonction binaire en adéquation rotative au même titre que des pignons non façonnés (pas de relâchement). Le croisement des parties non modifiées permet une alternance de tension de la chaîne.

La denture au nombre paire des pignons est la mieux adaptée à un développeur de force mécanique.

Un jeu du développement est fonctionnel dans le sens positif et dans le sens négatif du travail. Toutefois, le sens du développement progressif de la force s'actionne à partir des pignons circulaires façonnés vers les pignons en losange (voir 12 PLANCHE PCH5).

L'adjonction des jeux du développement est conçue entre le groupe circulaire d'un jeu et le groupe en forme de losange du jeu suivant, ces deux types de groupes évoluent autour du même axe (voir 6F PLANCHE PCH7).

Par l'adjonction des jeux du développement en série, on obtient le cumul de la force désirée. L'accroissement progressif des jeux du développement en chaîne permet le mouvement de n'importe quel engin fixe ou mobile, vu son axe d'attaque en fin de série (sous réserve d'une entrée de puissance permettant au moins la rotation à vide du système du développeur de force mécanique).

D'autres types et procédés peuvent rentrer dans la catégorie d'un développeur de force tels que :

- Le développeur de force mécanique linéaire (les jeux du développement sont d'une même égalité).
- Le développeur de force mécanique qui a des groupes de pignons trois par trois ou quatre par quatre et même plus.
- Le développeur de force mécanique qui a des groupes de pignons circulaires non façonnés vers des groupes de pignons en forme de losanges façonnés. Dans ce cas : ce sont les dents situées à la base des pignons en forme de losange qui doivent être modifiées de part et d'autre au deux grades opposés.
- La formation d'un jeu du développement entre deux groupes ayant une forme en losange, dans ce cas, le montage du jeu qui permet le développement repose essentiellement sur le positionnement des pignons avant leur enchaînement respectif et que la moitié du nombre d'un groupe de pignons doit être façonnée au niveau de la base des deux grades opposés.
- L'utilisation des pignons ovales ou plats ou la combinaison entre plusieurs types de pignons.

La disposition des jeux du développement sous une série peut prendre diverses structures, ce qui permet de placer le système du développement dans n'importe quel engin, qu'il soit fixe ou mobile (voir PLANCHE PCH7).

Afin que le développeur puisse fonctionner dans un engin fixe ou mobile, il faille installer à l'entrée de son système un moyen qui lui permette la continuité suite à une décélération, car le développeur de force mécanique ne tolère pas le sens inverse de son fonctionnement. Pour augmenter la longévité d'un développeur de force mécanique, il faut prévoir un système de lubrification.

**PLANCHE PCH1**

-----

La planche PCH1 : est la transformation d'un pignon denté non façonné (P1) en un pignon façonné (P3).

P1 : pignon denté en acier ou une autre matière qui puisse résister aux torsions.

1 : diamètre du fond de dents qui représente une égalité entre tous les fonds.

2 : rainure pour la clavette qui stabilise le pignon à son axe. Cependant, on peut remplacer la clavette par des crans de part et d'autre du pignon et de son axe.

3 : dent du pignon. Toutes les dents sont de la même taille.

4 : le rond pour le passage et la fixation de l'axe.

P2 : pignon P1 en modification. Les parties hachurées représentent les fractions à tailler.

5 : la partie hachurée du côté latéral de la dent qui doit être largement taillée.

6 : la partie hachurée du fond de la dent à tailler. Elle est moins profonde que celle qui se trouve au milieu de la zone.

7 : la partie hachurée représente une profondeur à tailler plus importante que celle du (6)

8 : la partie à tailler du côté latéral de la dent. Elle est moins accentuée que les parties latérales taillées à l'entrée de la zone.

P3 : était un pignon P1, dont les dents ont été modifiées pour présenter un pignon façonné ; et c'est ce type de pignons circulaires qui va être utilisé dans le développeur de force. La conception, dont les dents du pignon sont modifiées dans la planche, n'est pas absolue. On peut par exemple les façonner uniformément.

1 : diamètre du fond de dents qui n'ont pas été modifiées. Il s'ensuit que deux quarts d'une même égalité ont le même diamètre opposé.

9 : diamètre du fond de dents situé au milieu de la partie modifiée.

10 : diamètre du fond de dents situées à l'extrémité de la partie modifiée. Sa longueur est plus grande que celle que représente le diamètre (9).

## PLANCHE PCH2

---

La planche PCH2 est un schéma pour la vérification de l'égalité de contour par un enchaînement entre un pignon circulaire non encore façonné, et son pignon en forme de losange qui lui sera relatif, une fois que le pignon circulaire sera façonné.

P1 : Pignon denté circulaire :

1 : diamètre du fond de dents qui est d'une même longueur entre tous les fonds.

D3 : dent du pignon.

2 : rouleau de la chaîne. Le nombre des rouleaux qui entourent un pignon circulaire est égale à ceux du pignon en forme de losange.

4 : axe de la chaîne.

5 : chaîne de mesure.

Pignon en forme de losange :

L.1 : est un pignon en forme de losange ; sa denture doit correspondre en nombre à celle de son pignon relatif circulaire.

2 : rouleau de chaîne ; il est de la même référence que ceux qui entourent le pignon ci-dessus.

D3 : désigne la dent.

4 : axe de la chaîne.

5 : chaîne de mesure de l'égalité de contour entre un pignon circulaire non encore façonné et son pignon en losange qui lui sera relatif.

## PLANCHE PCH3

---

La planche PCH3 est un dessin qui correspond à l'idée de l'enchaînement et du positionnement horizontal d'un pignon circulaire façonné et son pignon relatif en forme de losange.

L1H : pignon en forme de losange en position horizontale.

2 : rouleaux de la chaîne ; ils permettent de donner une image de la position de l'enchaînement respectif entre un pignon circulaire façonné et son pignon relatif en forme de losange.

P3 : pignon façonné.



S : l'une des deux parties modifiées du pignon, qui est en position horizontale.

C : l'une des deux parties non modifiées, qui est en position verticale.

#### **PLANCHE PCH4**

-----

La planche PCH4 est un dessin qui correspond à la position verticale d'un pignon circulaire façonné et son pignon relatif en forme de losange.

L1V : pignon en forme de losange en position verticale.

2 : rouleaux de la chaîne, ils permettent de visualiser l'enchaînement relatif entre deux pignons respectifs.

P3 : pignon façonné.

S : l'une des deux parties modifiées, qui est en position verticale.

C : l'une des deux parties non modifiées, qui est en position horizontale.

#### **PLANCHE PCH5**

-----

La planche PCH5 correspond à un jeu du développement de deux par deux. C'est l'assemblage en parallèle entre la planche PCH3 et la planche PCH4. Cette adjonction représente un jeu du développement de deux groupes.

1C : est le cadre qui maintient l'installation du système qui permet le développement doit être conçu par des matériaux rigides, afin que l'alignement du système ne soit pas affecté par une éventuelle torsion.

2C : chaîne qui permet la transmission entre un pignon circulaire façonné et un pignon en forme de losange. Chaque paire de pignon (circulaire et losange) a un Enchaînement indépendant, quelque soit le type de chaîne.

P3 : l'un des deux pignons façonné.

4R : l'un des quatre roulements qui est fixé dans le cadre du système, et qui maintient l'axe.

5E : l'axe par lequel la puissance doit entrer.

L1H : l'un des deux pignons en forme de losange, qui est en position horizontale.

L1V : l'un des deux pignons en forme de losange, qui est en position verticale.

6F : axe de sortie.

**PLANCHE PCH6**  
-----

La planche PCH6 est une vue d'en haut de la planche PCH5.

1C : cadre du système.

L1H : pignon ayant la forme de losange en position horizontale.

L1V : pignon ayant la forme de losange en position verticale.

5E : bout de l'axe par lequel le système fait entrer sa puissance extérieure.

P3 : deux pignons circulaires façonnés.

4R : l'un des quatre roulements qui est fixe dans le cadre du système.

2C : l'une des deux chaînes de transmission.

6F : l'axe de sortie.

12 : la flèche oriente le sens de la progression de force.

**PLANCHE PCH7**  
-----

La planche PCH7 est une vue de face d'un développeur de force progressif, ayant neuf jeux du développement en série.

1C : cadre qui maintient l'installation du système.

L1H : bout du sommet d'un pignon en forme de losange ayant une position horizontale.

L1V : bout de l'autre pignon en forme de losange en position verticale.

P3 : face de l'un des deux pignons circulaires façonnés.

5E : axe d'entrée.

6F : axe de sortie.

L1H et L1V : pignons en forme de losange ; l'un à l'état horizontal et l'autre à l'état vertical.

1CC : cadre du système.

12 : sens d'orientation de la progression du développement (progression géométrique).

1XY : repères qui permettent de vérifier le bon fonctionnement du système

par le repositionnement de X et Y au même point de départ après chaque rotation de trois cents soixante degrés ( $360^\circ$ ).

### **PLANCHE PCH8**

-----

La planche PCH8 est une vue d'en haut d'un développeur de force progressif ayant huit jeux du développement en série.

L1H et L1V : pignons en forme de losange ; l'un à l'état vertical et l'autre à l'état horizontal.

5E : axe d'entrée.

P3 : deux pignons circulaires façonnés.

1CS : cadre du système.

4R : l'un des roulements fixés dans le cadre du système.

6F : axe de sortie.

### **PLANCHE PCH9**

-----

La planche PCH9 est une vue de face d'un jeu du développement de force ayant deux groupes de pignons trois par trois.

P3 : vue de face de l'un des trois pignons façonnés.

5E : axe d'entrée.

L1 : trois pignons en forme de losange.

2C : trois chaînes de transmission.

4R : roulement à billes.

6F : axe de sortie.

1C : cadre du système.

### **PLANCHE PCH10**

-----

La planche PCH10 est une vue d'en haut d'un développeur de force progressif ayant sept jeux, chacun composé de trois pignons circulaires et de trois pignons en forme de losange.

5E : axe d'entrée.

6F : axe de sortie.

P3 : pignons circulaires façonnés.

L1V : pignon en forme de losange à l'état vertical.

L1X : deux pignons en forme de losange à l'état oblique.

2C : chaînes de transmission.

1C : cadre du système.

## PLANCHE PCH11

-----

La planche PCH11 représente le champ d'application positif et négatif d'un jeu du développeur de force, composé de trois pignons circulaires et de trois pignons en forme de losange. Il indique également l'effet d'élévation de ce champ d'application.

RD2 : diamètre du fond de dents de la partie non modifiée.

RD1 : demi diamètre de la mesure de RD2.

2 : rouleau d'une chaîne.

C.H.N : zone qui ne procure aucune puissance, et dont la chaîne doit être relâchée (zone négative).

C.H.P : zone d'élévation de la puissance, quel que soit son sens de travail (zone positive).

M.P : minimum de puissance pour un jeu de trois par trois.

M.Y : moyenne puissance, elle est égale à la mesure de  $(EFE2/RD1 + EFE1/RD1)/2$ .  
Elle s'élève plus ou moins à raison de (+1.41)

**REVENDICATIONS**  
-----

1-A l'instar des caractères d'un réducteur qui permet un développement de force au détriment relatif de sa vitesse ou l'inverse et la transmission mécanique ayant une vitesse stable sans aucun accroissement de force, le développeur de force mécanique faisant l'objet du brevet est un système Caractérisé à la fois par une vitesse d'entrée (PLANCHE PCH7, 5E) qui est égale à la vitesse de sortie (PLANCHE PCH7, 6F) par équivalence des axes ou par sa variation sinusoïdal et l'accroissement de la force. L'ensemble du système est un enchaînement de pignons dentés porté par des axes ces derniers sont soutenus par roulements dans un cadre (PLANCHE PCH7), et dont l'accroissement est fonctionnel à partir d'une entrée de puissance quelconque qui puisse au moins générer la rotation de le dit système à vide.

2-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1) caractérisé en ce que le système (PLANCHE PCH7) peut prendre une extension ou une diminution du nombre de jeux en adjonction (voir un jeu encadré PLANCHE PCH5).

3-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1et 2) caractérisé en ce que le système du développeur de force mécanique peut se présenter sous différentes structures afin de faciliter son logement dans un volume donné.

4-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1, 2, 3) caractérisé en ce que le système présente une rigidité contre les torsions en fonction de la progression géométrique de la force et que les chaînes à rouleaux des pignons dentés soient tendues.

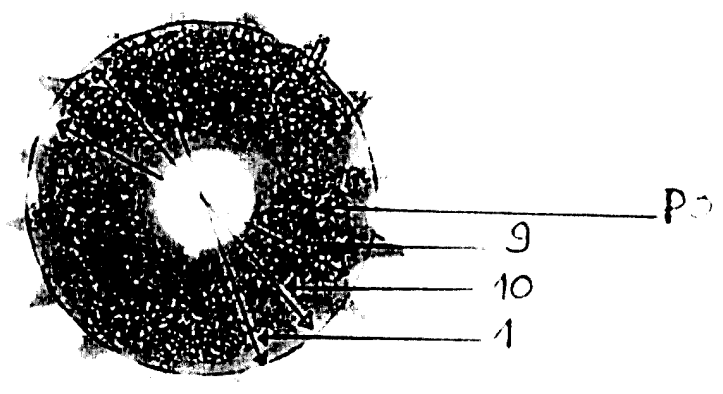
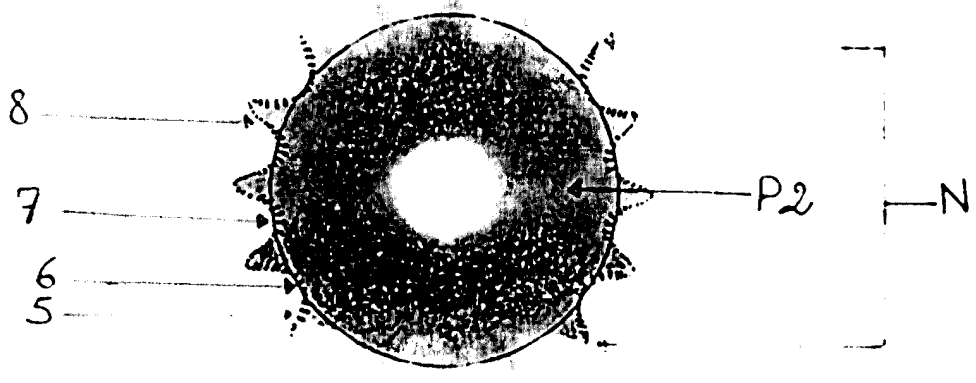
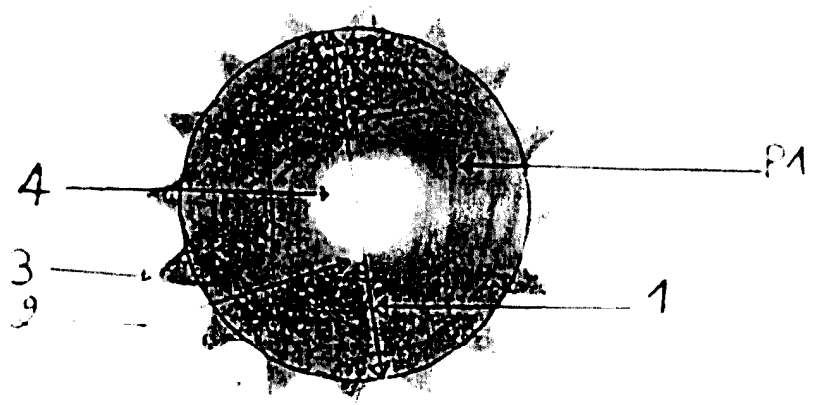
5-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1) caractérisé en ce que les pignons dentés circulaires doivent être retaillés aux deux grades opposés ( PLANCHE PCH1, P3).

6-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1) caractérisé en ce que le système qui utilise uniquement des pignons dentés en forme de losange au lieu des pignons dentés circulaires, la denture des pignons cités en premiers doit être retaillée aux deux grades opposés au niveau des sommets.

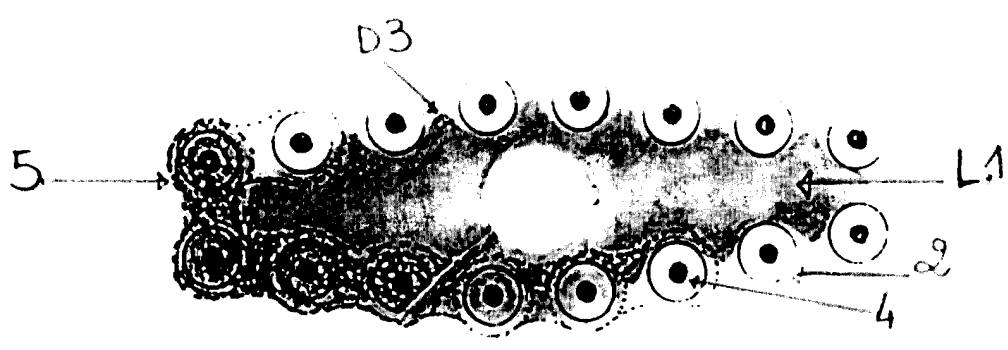
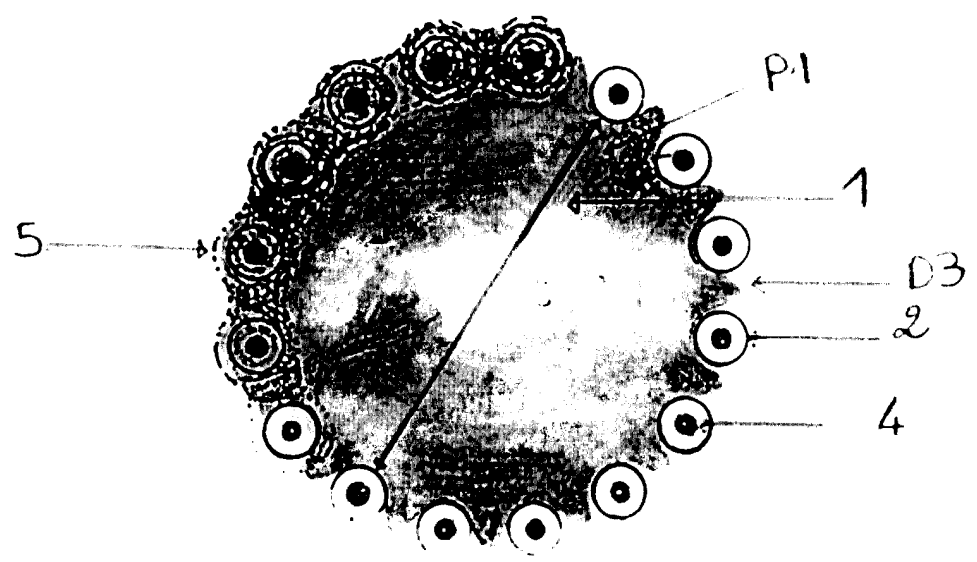
7-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1, 2, 3, 4, 5, 6) caractérisé en ce que le développement peut démarrer à partir d'un jeu de quatre pignons (PLANCHE PCH5) composé de deux groupes, eux-mêmes composés d'au moins deux pignons chacun).

8-Le développeur de force mécanique selon la revendication (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) caractérisé en ce que les pignons dentés d'un groupe soient respectivement enchaînés aux pignons de l'autre groupe en gardant une égalité de denture entre chaque enchaînement de deux pignons (PLANCHES PCH3, PCH4), et que le champ d'application d'un groupe est supérieur à celui de son autre groupe respectif (PLANCHE PCH11, ZONES C.H.P.), ainsi on développe la force à partir du champ d'application supérieur par la soustraction de la puissance du champ inférieur (PLANCHE PCH11, RD2) tout en gardant la vitesse des axes des deux groupes en égalité par équivalence.

PCH1

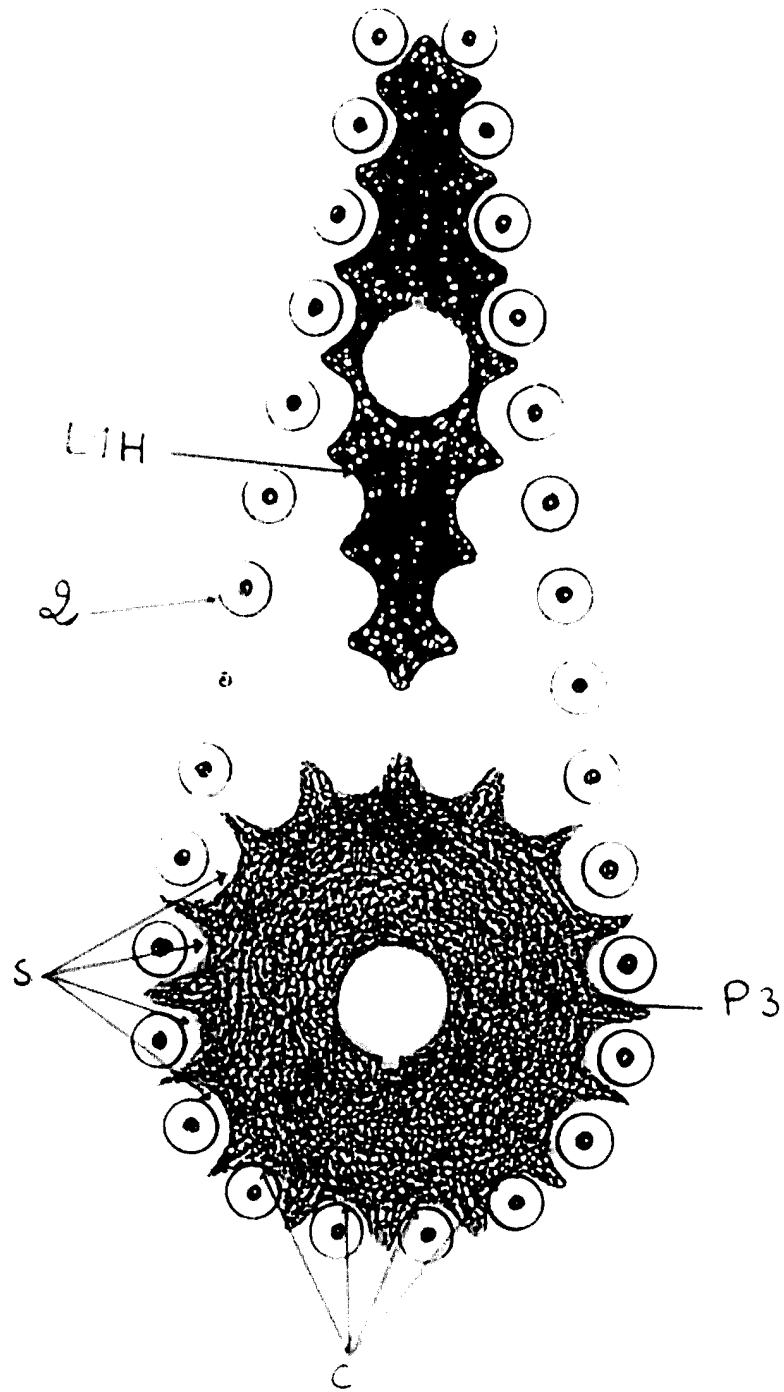


PCH-2

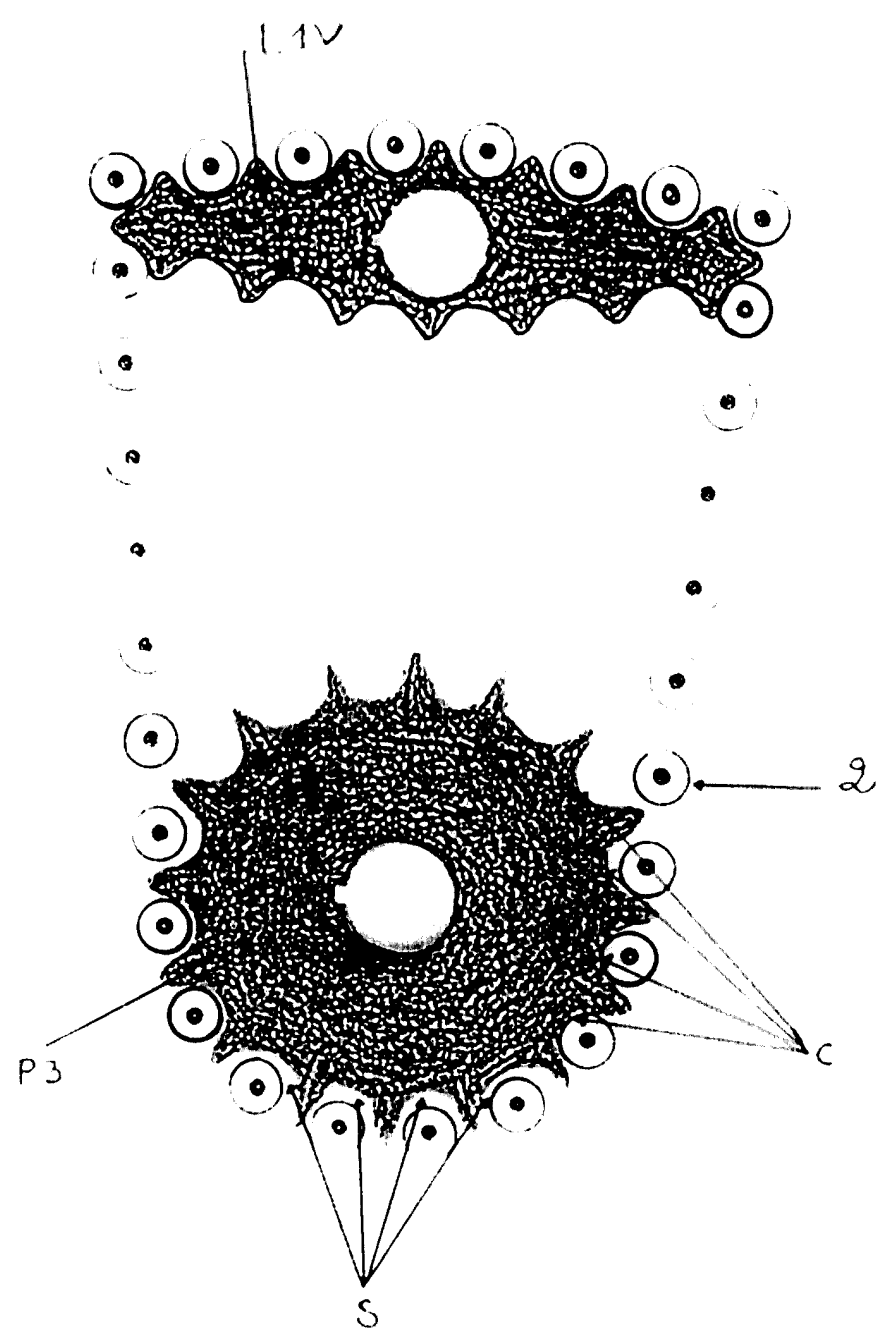




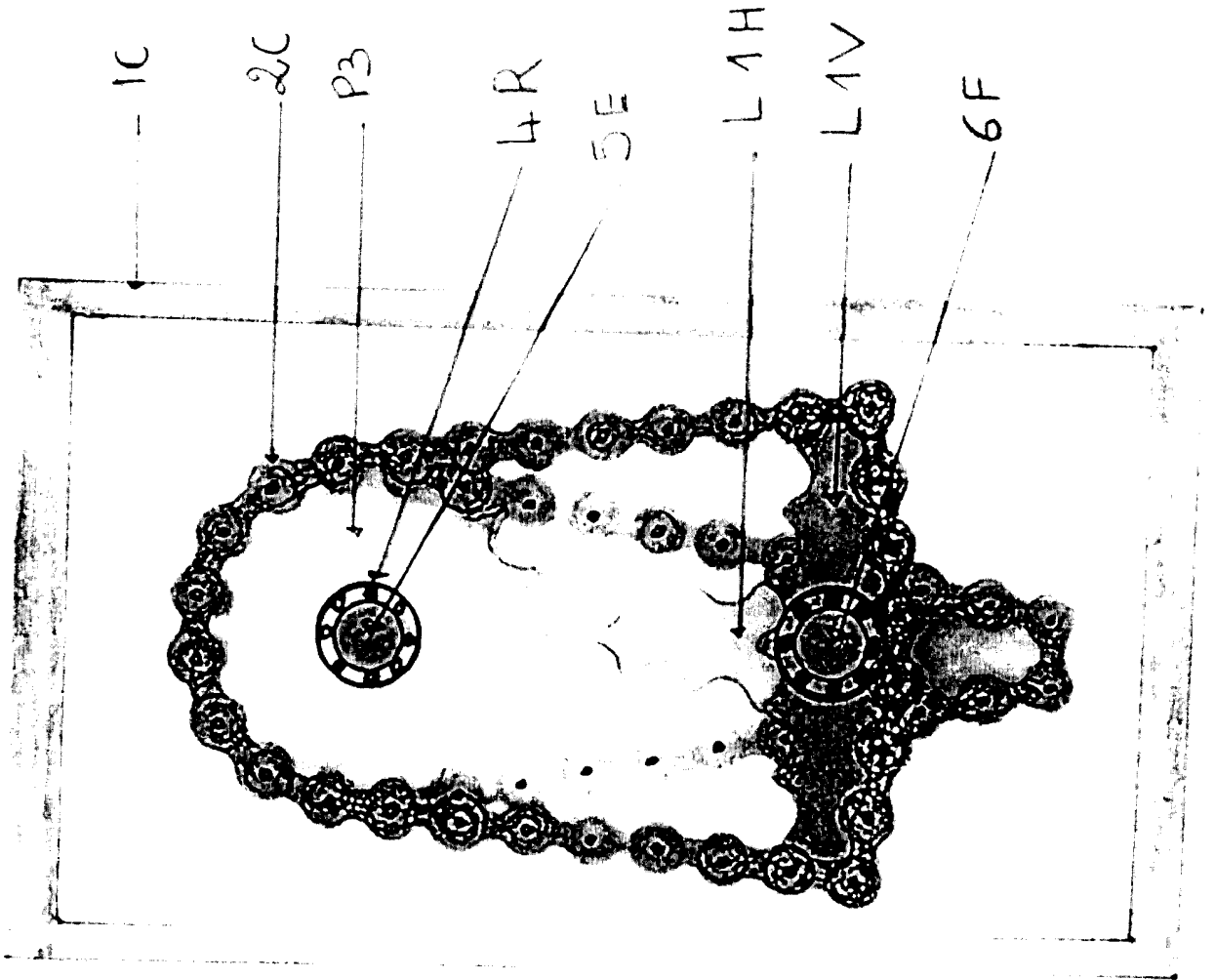
PCH3



PCH4

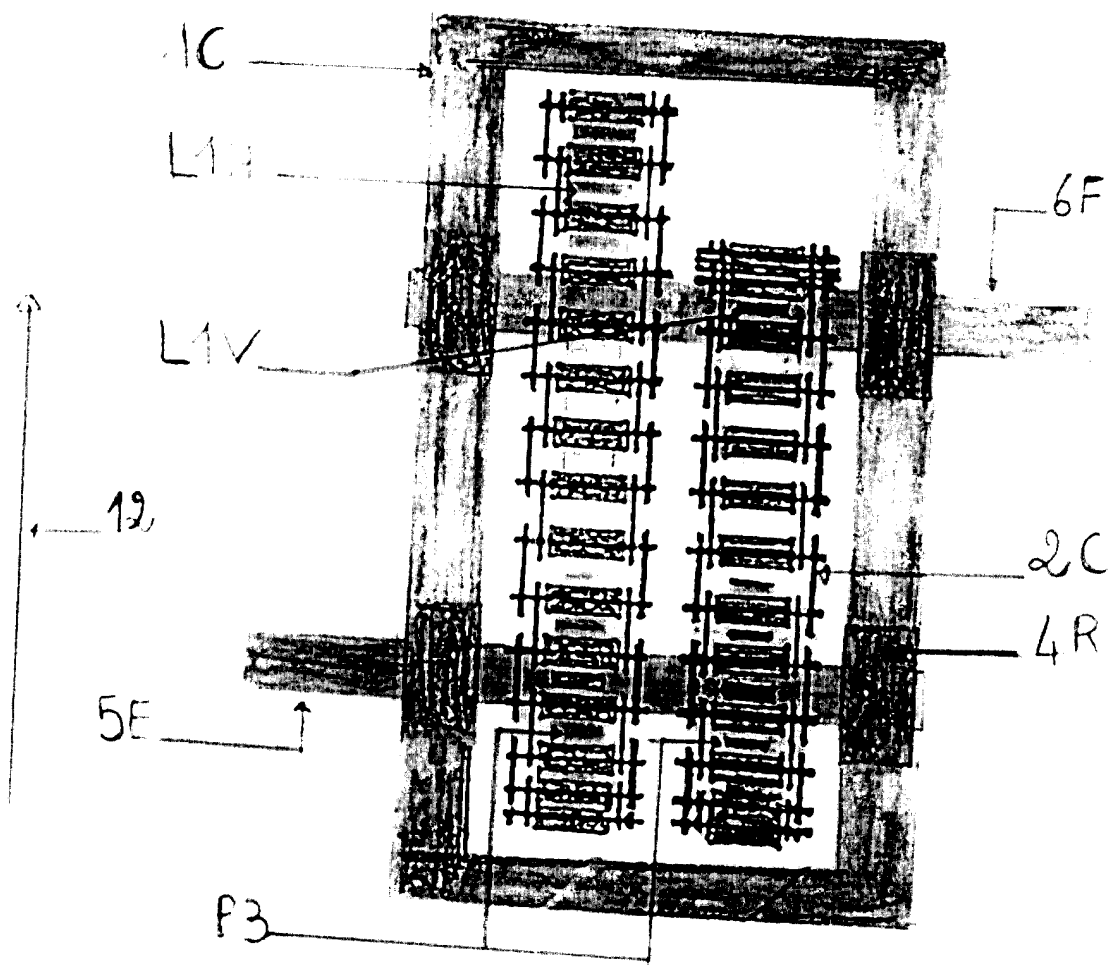


PCH.5



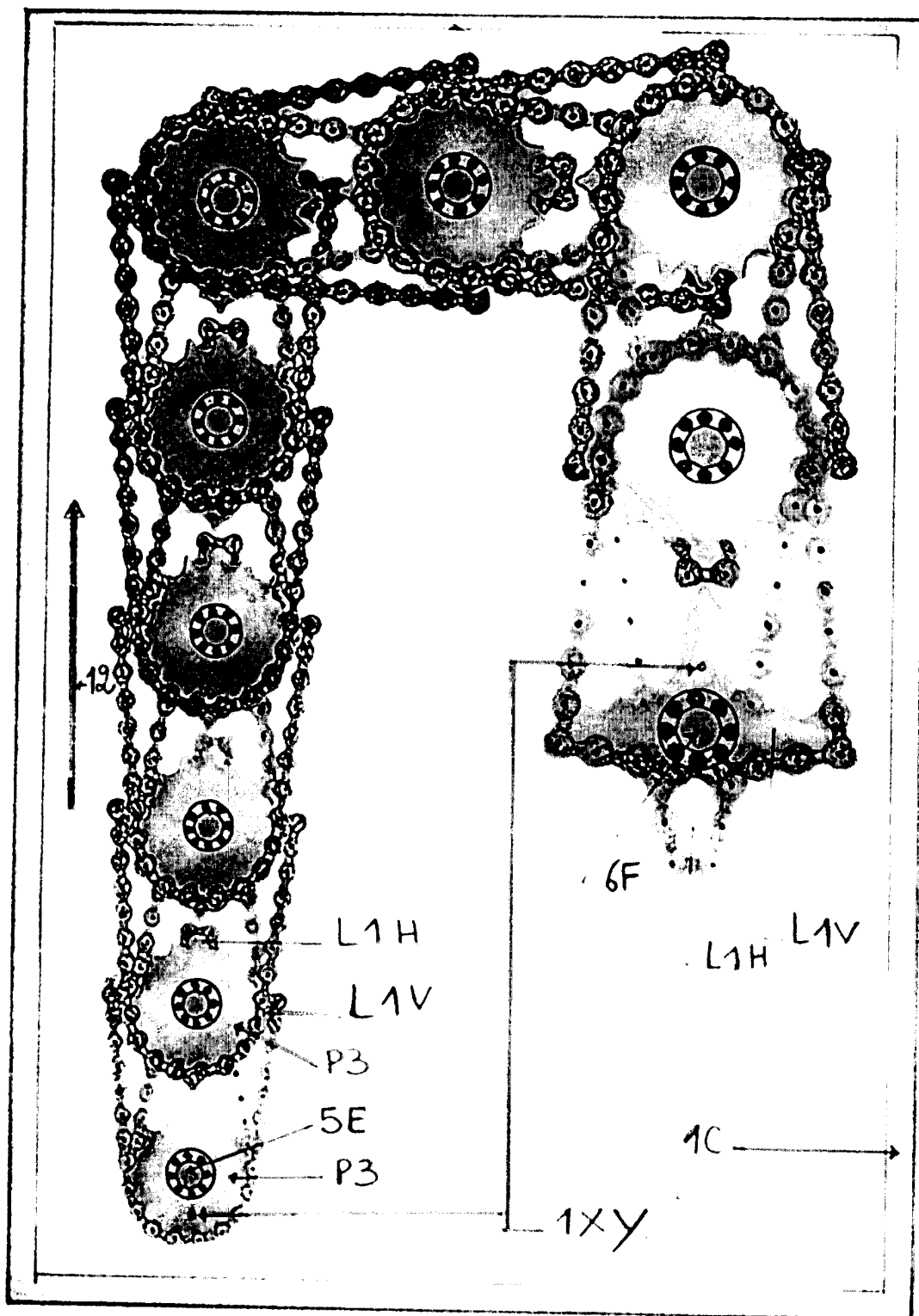
4.T

PCH6



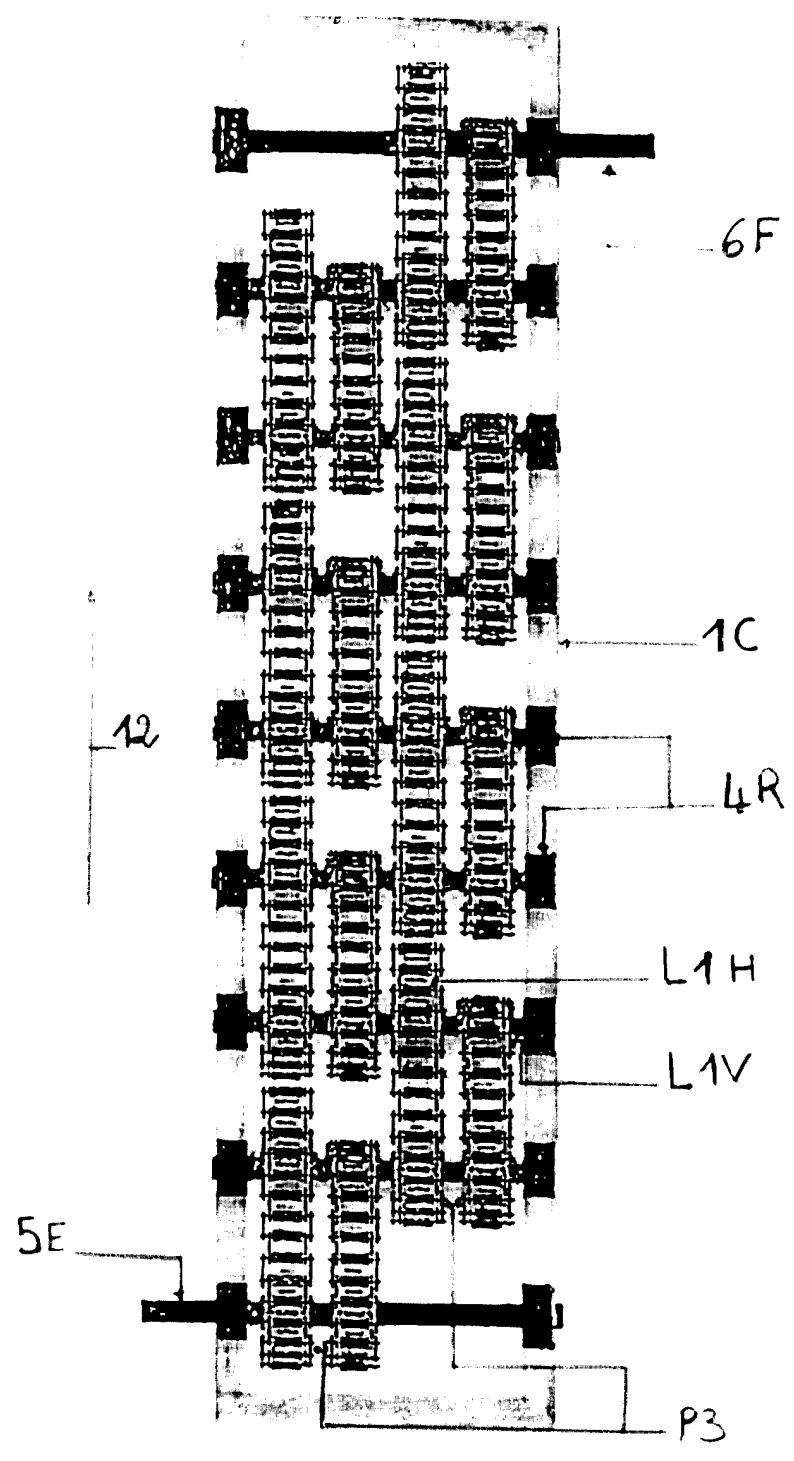
H.T

PCH7



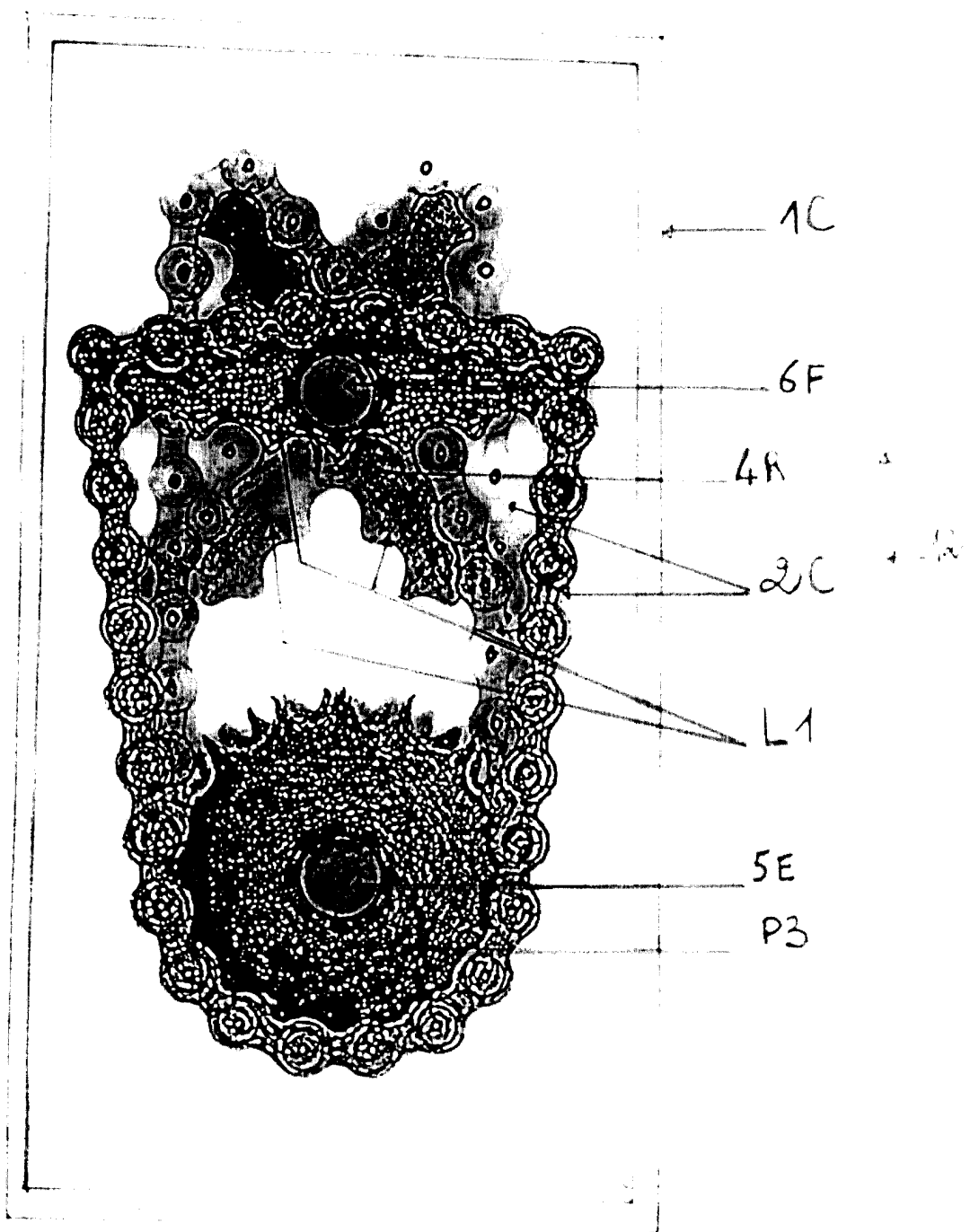
H.T

PCH8



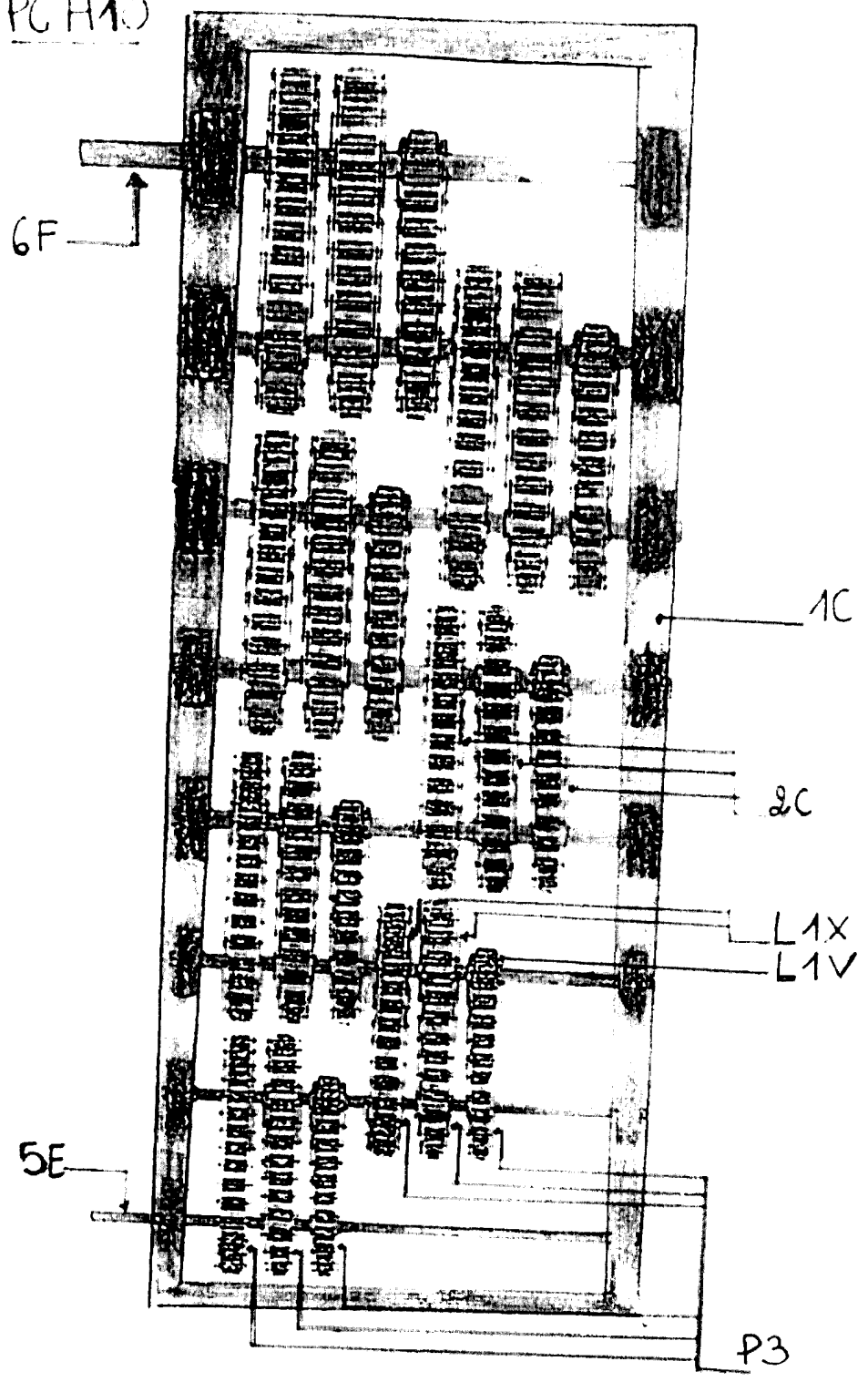
9/11

PCH 9



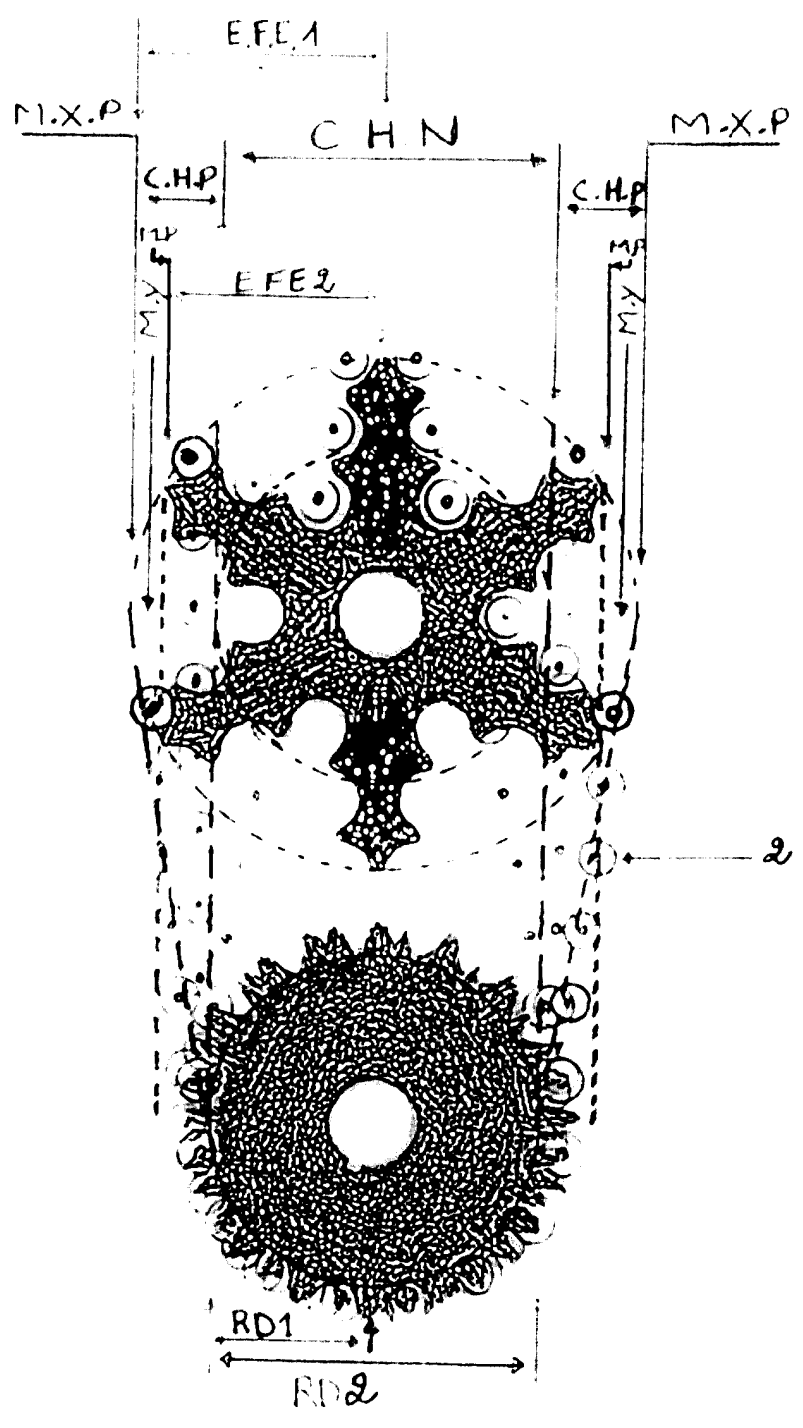
H.T

PG H10





10CH41



H.T