



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 32337 B1** (51) Cl. internationale : **H02K 11/00**  
(43) Date de publication : **01.06.2011**

- 
- (21) N° Dépôt : **32369**  
(22) Date de Dépôt : **23.11.2009**  
(71) Demandeur(s) : **EL KHALLOUKI AHMED, DOUAR OULED ABDELLAH, OULED MENYOUB SIDI SLIMANE (MA)**  
(72) Inventeur(s) : **EL KHALLOUKI AHMED**

---

(54) Titre : **APPAREIL ELECTROMECHANIQUE.**

(57) Abrégé : IL S'AGIT D'UN APPAREIL ÉLECTROMÉCANIQUE FORMÉ D'UN CIRCUIT MAGNÉTIQUE OUVERT SUR LE QUEL ON A MONTÉE UNE BOBINE INDUCTRICE. CE CIRCUIT MAGNÉTIQUE EST FERMÉ PAR UN CYLINDRE DE FER SUR LE QUEL ON A MONTÉE UN CONDENSATEUR ARMATURE INTÉRIEURE MOBILE AUTOUR DE LEUR AXE COMMUN. L'ENSEMBLE CYLINDRE ARMATURE INTÉRIEURE SONT COAXIAUX ET PEUT PIVOTER AUTOUR DE SON AXE ET L'ARMATURE EXTÉRIEURE EST FIXÉES SUR LE BÂTI DE L'APPAREIL. CET APPAREIL ÉLECTROMÉCANIQUE INVENTÉ VOUS APPORTE UN MAXIMUM DE SATISFACTION ET DE DIVERTISSEMENT. CETTE INVENTION A PLUSIEURS UTILISATIONS DANS L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE : DANS L'ÉTALONNAGE.... L'ESSAIE DES MACHINES ÉLECTRIQUES, LE COUPLAGE DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES. DANS LA MÉMOIRE DESCRIPTIVE ON A CITÉ QUELQUES APPLICATIONS : APPAREIL DE MESURE DE LA PÉRIODE TEMPORELLE, APPAREIL DE MESURE DE L'ADMITTANCE ACTIVE, MESURE DE L'IMPÉDANCE RÉACTIVE, MESURE L'ADMITTANCE RÉACTIVE, MESURE DE PUISSANCE RÉACTIVE, COMPTEUR D'ÉNERGIE RÉACTIVE. IL Y'A DES APPLICATIONS QUI NE SONT PAS MENTIONNÉES SUR LA MÉMOIRE DESCRIPTIVE : APPAREIL MESURE DE LA FRÉQUENCE, MESURE DE L'IMPÉDANCE ACTIVE. CET APPAREIL POSSÈDE DES PROPRIÉTÉS QUI LUI FAVORISENT D'ÊTRE UTILISÉ DANS CERTAINES APPLICATIONS QUI NE SONT PAS ENCORE DÉTERMINÉES. POUR CERTAINES APPLICATIONS EFFECTUÉES PAR D'AUTRES APPAREILS EFFECTUÉES PAR D'AUTRES APPAREILS ANTÉRIEURS, LE NOTRE PRÉSENTE UNE SIMPLICITÉ DE FABRICATION ; DÉTALONNAGE, DE FIABILITÉ ; DE PRÉCISION PAR RAPPORT À CEL ANTÉRIEUR. IL CONSTITUE UN ADVERSAIRE REDOUTABLE POUR CERTAINS APPAREILS ANTÉRIEURS.

**Mon invention est basé sur un principe de fonctionnement nouveau.**

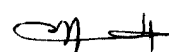
Il s'agit d'un appareil électromécanique formé d'un circuit magnétique ouvert sur le quel on a montée une bobine inductrice .Ce circuit magnétique est fermé par un cylindre de fer sur le quel on a montée un condensateur armature intérieure mobile autour de leur axe commun .L'ensemble cylindre armature intérieure sont coaxiaux et peut pivoter autour de son axe et l'armature extérieure est fixée sur le bâti de l'appareil .

Cet appareil électromécanique inventé vous apporte un maximum de satisfaction et de divertissement. Cette invention a plusieurs utilisations dans l'industrie électrique : dans l'étalonnage.... L'essai des machines électriques, le couplage des réseaux électriques. Dans la mémoire descriptive on a cité quelques applications : appareil de mesure de la période temporelle, appareil de mesure de courant actif seul, de courant réactif seul, mesure de l'impédance, mesure de l'admittance active, mesure de l'impédance réactive, mesure de l'admittance réactive, mesure de puissance active, Compteur d'énergie active, mesure de la puissance réactive, compteur d'énergie réactive.

Il y'a des applications qui ne sont pas mentionnées sur la mémoire descriptive: appareil mesure de la fréquence, mesure de l'impédance active .

Cet appareil possède des propriétés qui lui favorisent d'être utilisé dans certaines applications qui ne sont pas encore déterminées.

Pour certaines applications effectuées par d'autres appareils antérieurs, le notre présente une simplicité de fabrication ; d'étalonnage, de fiabilité ; de précision par rapport à cel antérieur. Il constitue un adversaire redoutable pour certains appareils antérieurs.



101 JUN 2011

32337

-La présente invention a pour objet un appareil électromécanique, caractérisé par principe du fonctionnement tout à fait différent par rapport à celui antérieur. Il possède des propriétés uniques qui lui donnent une large utilisation. Il est plus compétitif pour certaine application par rapport à celui antérieur.

I -Cet appareil est caractérisé en ce qu'il est basé sur un principe de fonctionnement caractérisé par l'action d'un champ électrique d'induction sur les charges électrostatiques d'un condensateur dont l'armature intérieure est mobile en rotation autour de son axe, par contre l'armature extérieure reste immobile. L'armature intérieure est portée par un cylindre de fer feuilleté. L'ensemble est en libre rotation autour leur axe commun est appelé rotor.

- L'armature peuvent être une série de disques, ou en demi - disques. Ou les deux formes à la fois ( mixte).

Il faut que les deux armatures intérieures extérieures ne doivent représenter auqu'un circuit fermé autour du cylindre de fer, par conséquent les disques doivent être coupés d'un seul côté a fin d'éliminer les courants induits indésirables ( fig 1' )

Les armatures peuvent être une série cylindres ou demis- cylindres ou mixte .

Les cylindres doivent être coupés d'un seul côté

Il en résulte ,un condensateur à armature intérieure mobile peut avoir une capacité qui est la somme de deux parties variable est invariable en rotation

Les armatures qui sont une série de cylindres possèdent les propriétés de réglage de capacité en déplaçant latéralement les cylindres (fig 1' )

### Y - Appareil électromécanique à un seul bloc :

Il est constitué d'un circuit magnétique feuilleté à deux colonnes ouverts qui est fermé par le cylindre de fer feuilleté et sont séparés par deux entre fer. L'alimentation de l'armature intérieure se fait par l'intermédiaire d'un fil conducteur logé sur le cylindre de fer et sur l'arbre vers une bague fixée sur ce dernier.

L'ensemble est illustré dans la figure 1 :

La pièce 1 est la bobine inductrice .

La pièce 2 est le circuit magnétique ouvert feuilleté.

La pièce 3 est le cylindre de fer feuilleté.

La pièce 4 est l'armature extérieure

La pièce 5 est l'entrefer .

La pièce 6 assure l'isolement électrique entre l'armature intérieure et le cylindre de fer.

La pièce 7 est un système de guidage en rotation du rotor .

La pièce 8 est une bague qui assure la continuité électrique entre l'armature intérieure et le circuit électrique de l'appareil.

La pièce 9 est l'arbre de guidage en rotation.

10 - Appareil électromécanique à deux blocs ( figure 2 )

La figure 0 : coupe locale B – B Et la figure 4 ; coupe locale : A - A

La pièce .....I..... est le bâti de l'appareil.

La pièce Y est le circuit magnétique de fer feuilleté .....

La pièce Y est le cylindre de fer feuilleté.

La pièce O est la bobine inductrice.

La pièce 4 est le support des armatures extérieures en matière isolante et rigide

L'écart V est l'entre-fer.

Les pièces ...A... sont les bagues en anneaux qui écartent les disques de l'armature extérieure,

Les pièces 9 Sont les disques de l'armature extérieure .

Les pièces 1 Sont les disques de l' armature intérieure .

La pièce II est l'arbre du rotor .

La pièce 12 est la bague rondelle qui sert pousser l'aimant permant.

Les pièces 13 sont deux aimants permanents en forme torique qui sont en répulsion.

La pièce É est un écrou qui sert pour le réglage de la position de l'armature intérieure par rapport à l'armature extérieure.

Ce type de guidage en rotation peut être remplacé par d'autres : sur pivot, palier.....

Dans la figure O : coupe locale B – B , les armatures ne sont pas représentées et l'arbre n'est pas coupé.

La liaison électrique entre les deux armatures intérieures se fait par l'intermédiaire d'un fil conducteur logé dans les deux cylindres et dans l'arbre.

L'alimentation des deux condensateurs se fait par deux bornes liées électriquement aux deux armatures extérieures.

Un tel appareil électromécanique, ayant un condensateur de capacité partiellement variable, possède un couple moteur proportionnel au produit de la charge électrostatique de son condensateur avec la dérivée par rapport au temps du courant électrique qui traverse sa bobine inductrice. Il possède aussi un couple résistant de rappel dû aux charges électrostatiques du condensateur qui s'oppose au couple moteur.

Un tel appareil de capacité invariable, son couple résistant est nul, par conséquent seul le couple moteur qui existe, Alors l'appareil est appelé moteur électrique.

Le système rotorique, dans certain cas, n'admet pas de symétrie axiale, pas conséquent la pesanteur de la terre va influencer sur l'équilibre de l'aiguille de certain appareil de mesure, cette contrainte mécanique est remédiée en fixant un demi – disque, de même masse avec celle de l'armature intérieure, sur l'arbre extérieur à l'appareil en position opposée à celle de l'armature intérieure,

Il est possible de choisir l'huile minéral comme diélectrique du système. On peut fabriqué un cylindre de fer à partir d'un ruban de feuille de fer vernisé en forme spirale .

**ε -APPLICATIONS INDUSTRIELLES :**

Appareil analogique de mesure de la période temporelle :

L'appareil électromécanique caractérisé en ce qui il est formé d'un condensateur à armature intérieure mobile dont la capacité est la somme de deux parties variable et invariable. Le condensateur est couplé en série avec la bobine inductrice dans le circuit électrique ( fig V ) .

L'aiguille de l'appareil ne peut dévier que lorsqu'on dépasse une certaine fréquence  $F_1$  appelée : Fréquence de seuil. Lorsqu'on augmente la fréquence, en dépassant certaine valeur  $F_0$  l'aiguille de l'appareil commence à tourner sans arrêt on dit qu'il devient moteur électrique. donc, dans l'inter val  $[F_1 ; F_0]$  , l'appareil sert à mesurer les périodes temporelles.

Si la partie invariable de la capacité est nulle, alors  $F_0$  tend vers l'infini, alors l'appareil ne mesurer que les périodes en dépassant certaine valeur  $F_1$

**-Appareil analogique de mesure de l'impédance :**

Un tel appareil qui possède un condensateur à armature intérieure mobile dont la capacité est constante pendant la rotation du rotor. Ce condensateur C est en série avec la bobine inductrice et avec l'impédance à mesurer z. L'appareil va indiquer la valeur de l'impédance total du circuit de la maille I du couplage du moteur.

Si le circuit électrique de la maille I sans l'impédance Z est inductif, on ajoute une autre capacité ca de telle façon qu'il soit un circuit résonant. Et la résistance interne de la bobine inductrice soit négligeable. Ce moteur est couplé avec un autre condensateur  $C_c$  ... à armature intérieure mobile. Ce condensateur possède une capacité  $C_c$  variable est alimenté par une tension continue proportionnelle à la valeur efficace de la tension d'alimentation de la maille I... figure A ...

**Procédé d'utilisation**

Si on augmente la fonction de transfert du potentiomètre : avant de fermer l'interrupteur K, on attend jusqu'à ce que le recouvrement maximale des armatures du condensateur variable, entraîné par le moteur soit réalisé

Si on diminue la fonction de transfert du potentiomètres : on doit ouvrir l'interrupteur K et en appuie sur le bouton poussoir M, puis on attend jusqu'à ce que le recouvrement maximale des armatures du récepteur entraîné par le moteur soit réalisé et on ferme l'interrupteur K . L'impédance Z à mesurer est proportionnelle à l'angle de recouvrement des armatures du condensateur variable entraîné par le moteur

**-Appareil analogie de mesure de la puissance active :**

Le condensateur à armature mobile et la bobine sont couplés comme l'indique la figure A

La résistance interne de la bobine inductrice est très grande.

La capacité  $C_b$  et la bobine inductrice constitue un circuit résonant.

Lorsque l'appareil électromécanique est couplé à un ressort spiral, l'ensemble devient un

**-Compteur d'énergie active :**

On considère le wattmètre précédent. on supprime le ressort et le remplace par un système de freinage. on obtient une vitesse de rotation de l'arbre de l'appareil proportionnelle à la puissance active. Si l'ensemble est muni d'un compteur mécanique ou électronique : est un Compteur d'énergie active.

Pour le comptage électronique ( fig.1... ) : on dispose une tige fixée sur l'arbre de l'appareil. Pendant la rotation de l'arbre, la tige coupe un faisceau de lumière infra- rouge émise par une source S et se dirige vers un capteur électronique infra – rouge. Le capteur fait partie d'un circuit électronique qui délivre des impulsions de taxation qui seront comptées, décodées et affichées par un afficheur numérique à sept segments

**-Un appareil analogique de mesure du courant actif :**

On supprime le système de freinage du compteur d'énergie active et on la remplace par un système de la figure ... II ... (Semblable à cel de la balance de Cotton )

Le champ magnétique  $\vec{B}$  est perpendiculaire au plan.

La portion du circuit C du système est une courbe exprimée en coordonnées polaires par  $r^2(\theta) = R^2 + K$ .  $\theta$  ou K est une constante à choisir.

Le système est alimenté par une tension continue proportionnelle à la tension efficace de l'alimentation de l'appareil électromécanique c'est pour cela en dispose un potentiomètre un redresseur en double alternance, On pourra obtenir la tension d'alimentation désirée du circuit C. Le champ magnétique est crée par un aimant permanant.

Dans ces conditions. l'appareils mesure le courant actif absorbé par le récepteur Z.

Si l'impédance complexe Z est de la forme : ...  $\frac{1}{Z} = \frac{1}{X} + j \cdot \frac{1}{Y}$  ...

Par contre si le champ magnétique  $\vec{B}$  est créé par une bobine qui peut être en série ou en parallèle avec le circuit C du même système. dans ces conditions l'appareil mesure l'admittance active du récepteur Z

**- Varmètre :**

Un tél appareil qui possède un condensateur dont l'armature intérieure est mobile qui a une capacité invariable pendant la rotation et la bobine inductrice de résistance interne négligeable et sont couplés comme l'indique la figure ... )Y.... Le condensateur de capacité C b est choisi de telle façon qu'il constitue un circuit résonant avec la bobine inductrice. Lorsque cet appareil est couplé à un ressort spiral. on obtient un Varmètre.

- **Appareil analogique du mesure du courant réactif :** figure 1Y

On supprime le ressort du Varmètre et le remplace par le système de la figure .1.1..

Même procédé utilisé avec cel de la mesure du courant actif.

Le circuit C est alimenté par une tension proportionnelle à la tension efficace de l'alimentation du circuit du moteur .

Si le champ magnétique  $\vec{B}$  est crée par un aimant permanant. On obtient un appareil de mesure du courant réactif.

Si le champ magnétique est crée par une bobine et que cette dernière est en parallèle ou en série avec le circuit C du même système . dans ces conditions l'appareil mesure l'admittance réactive, qui pourra aussi la capacité des condensateurs.

-**Appareil analogique du mesure de l'impédance réactive :**

-Un tel appareil électromécanique formé par une bobine inductrice de résistance interne négligeable et un condensateur à armature intérieure mobile de capacité est la somme de parties variable et invariable pendant la rotation du rotor et qui sont couplés comme l'indique la figure 1E mais sans capacité C b .

-L'appareil électromécanique seul sert à l'impédance Y réactive, qui peut être utilisé pour mesurer l'inductance propre d'une bobine dont la résistance interne est négligeable .

**Remarque :**

Pour la mesure de l'admittance active, il faut ajouter une inductance, de résistance interne négligeable, en série avec le condensateur C de telle façon qu'ils constituent un circuit résonant.

Pour la mesure de l'impédance réactive, il faut ajouter une capacité en série avec la bobine inductrice de telle façon qu'ils constituent en circuit résonant.

- Appareil de mesure de la puissance active, la puissance réactive, la puissance apparente et du déphasage :

Soient L1 et C1 respectivement l'inductance de la bobine inductrice et la capacité du condensateur du Wattemètre.

Soient L2 et C2 respectivement respectivement l'inductance de la bobine inductrice et la capacité du condensateur du Varmètre.

L1 et C2 constituent un circuit résonant à une fréquence de 50 Hz .

L2 et C1 constituent un circuit résonant : fig. 15

Soient Pa, Pr, PA et  $\phi$  respectivement la puissance active, la puissance réactive, la puissance apparente et le déphasage.

On considère un Wattemètre d'angle de déviation  $\theta_1$  : fig 16

$\theta_1 = a.P_a$ , avec a est une constante de l'appareil.

On monte sur l'arbre A1 de l'appareil une poulie de rayon R1, sur laquelle on a montée une bande B1. Une aiguille E1 est fixée sur cette dernière, donc le déplacement horizontal est :  $x = R_1.\theta_1$ , alors :  $x = R_1.a.P_a$

Donc la position x permet de déterminer la puissance active .

On considère un Varmètre d'angle de déviation  $\theta_2$  :

$\theta_2 = b.P_r$ , avec b est une constante de l'appareil .

On monte sur l'arbre motrice A2 de l'appareil une poulie de rayon R2, sur laquelle on a montée une bande B2. Une aiguille E2 est fixée sur cette dernière, donc le déplacement vertical est :  $y = R_2.\theta_2$ , alors :  $y = R_2.P_r.b$ .



Alors le vecteur position :  $\vec{OP} = r \cdot (x \ y)$  et  $\vec{OP} = r \cdot (\cos\theta, \sin\theta)$

Et  $x = a.R_1.P_a$  ,  $y = b.R_2.P_r$

$$\text{Donc : } \vec{OP} = (a.R_1.P_a, b.R_2.P_r)$$

Et  $P_a = P_A \cdot \cos \varphi$   $P_r = P_A \cdot \sin \varphi$

On choisi les rayons des poulies de telle façon que :  $a.R_1 = b \cdot R_2 = K$

Donc :  $\vec{OP} = P_A \cdot K \cdot (\cos \varphi, \sin \varphi)$

Par conséquent :  $P_A \cdot K = r$  et  $\varphi = \theta$

Il n'est pas obligatoire d'utiliser le couplage comme cel de le figure 15 pour le Wattermètre et le Varmètre .

Les deux aiguilles E1 et E2 appartiennent à deux plans parallèles.

- L'appareil électromécanique moteur en général est réversible : si le condensateur est soumis à une tension de variation avec le temps est quelconque et si on entraîne l'arbre de l'appareil avec une vitesse angulaire quelconque, on reçoit aux bornes de la bobine inductrice une tension proportionnelle à la dérivée par rapport au temps du produit de la charge électrique du condensateur avec la vitesse de rotation de l'arbre . Par conséquent : Si la vitesse de rotation est constante, l'appareil électromécanique se comporte comme un transformateur électrique dont le rapport de transformation est proportionnel à la vitesse d'entraînement angulaire de l'arbre . Ce transformateur est un générateur électrique si l'entrée est alimentée par un oscillateur harmonique ou une autre source de faible puissance et l'arbre est entraîné par un moyen quelconque . Cet appareil transforme l'énergie mécanique en énergie électrique dont la fréquence et le déphasage et l'amplitude de la tension de sortie sont commandés par la tension d'entrée

**-La réalisation de l'invention, au sujet des quelle droit exclusif de propriété au de privilège est revendiqué, sont définies comme il Suit**

)} Un appareil électromécanique, caractérisé par un seul bloc, composé d'un circuit magnétique de fer feuilleté ouvert sur lequel une bobine inductrice est montée. Ce circuit magnétique est fermé par un cylindre de fer feuilleté . On considère un condensateur à armature intérieure mobile autour de son axe, caractérisé en ce que la dite armature extérieure, est fermée de disque et de demi- disque ou mixte suivant l'utilisation de l'appareil ; et qui sont écartées par des bagues torriques. Ces armatures peuvent être aussi formées de cylindres ou demis-cylindres ou mixtes.

L'armature intérieure est portée par le cylindre de fer du circuit magnétique et sont séparés par une couche en matière isolante. L'ensemble cylindre de fer et armature la dite intérieure et mobile autour de leur axe commun conformément au type de guidage en rotation choisi. L'armature extérieure est portée par un cylindre en matière isolante fixé au bâti de l'appareil. L'alimentation de l'armature intérieure se fait par l'intermédiaire d'un fil conducteur logé sur le cylindre de fer du circuit magnétique et dans l'arbre de guidage en rotation vers une bague montée sur ce dernier.

Y Un appareil à deux blocs est caractérisé en ce qu'il est constitué par deux appareils d'un seul bloc selon la revendication...l... dont la bobine inductrice est commune. La liaison électrique des deux armatures intérieures se fait par l'intermédiaire d'un fil conducteur logé sur les deux cylindres de fer du circuit magnétique et dans l'arbre de guidage en rotation.

-L'alimentation électrique deux condensateurs se fait par deux bornes qui sont liées électriquement aux armatures extérieures.

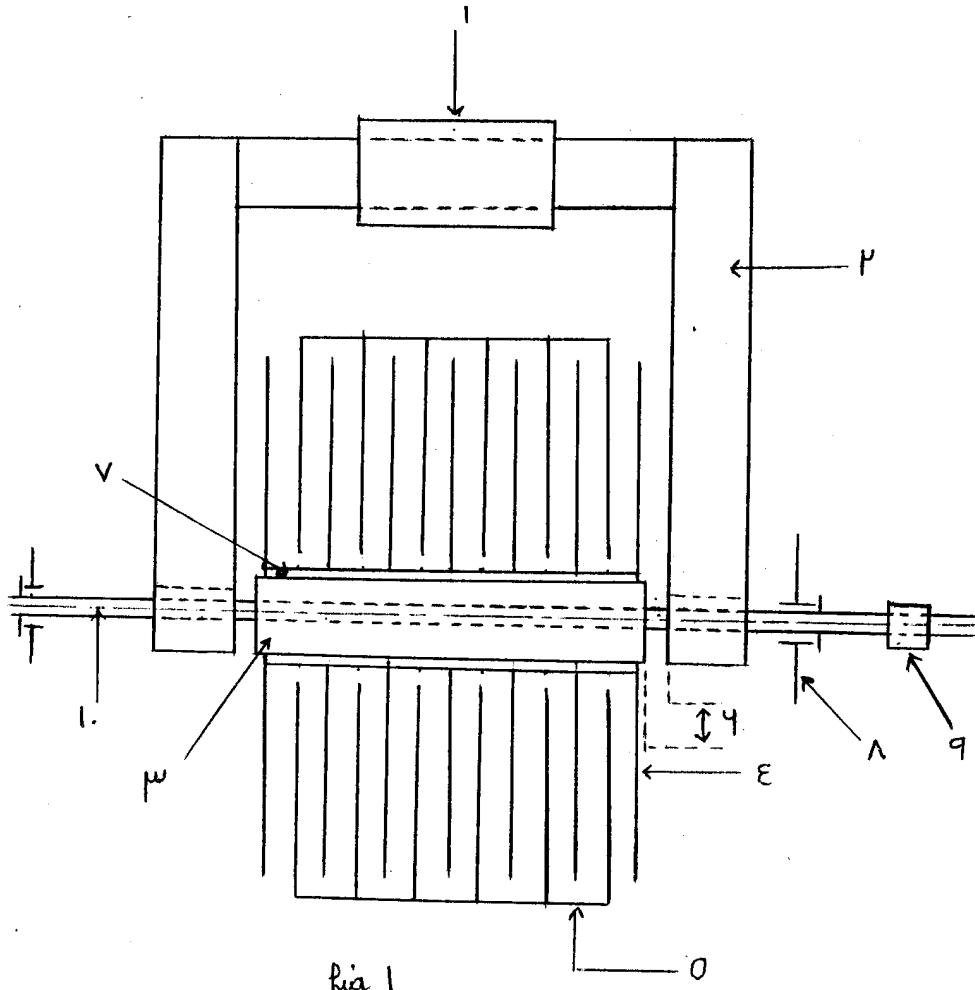


fig 1

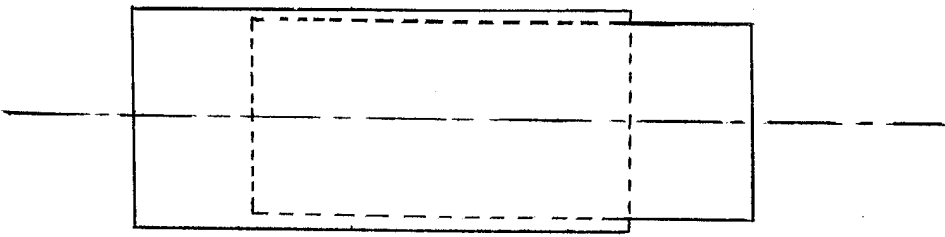


fig 2

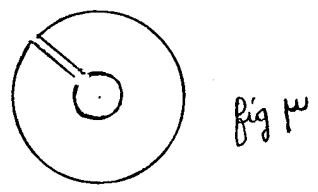


fig 3

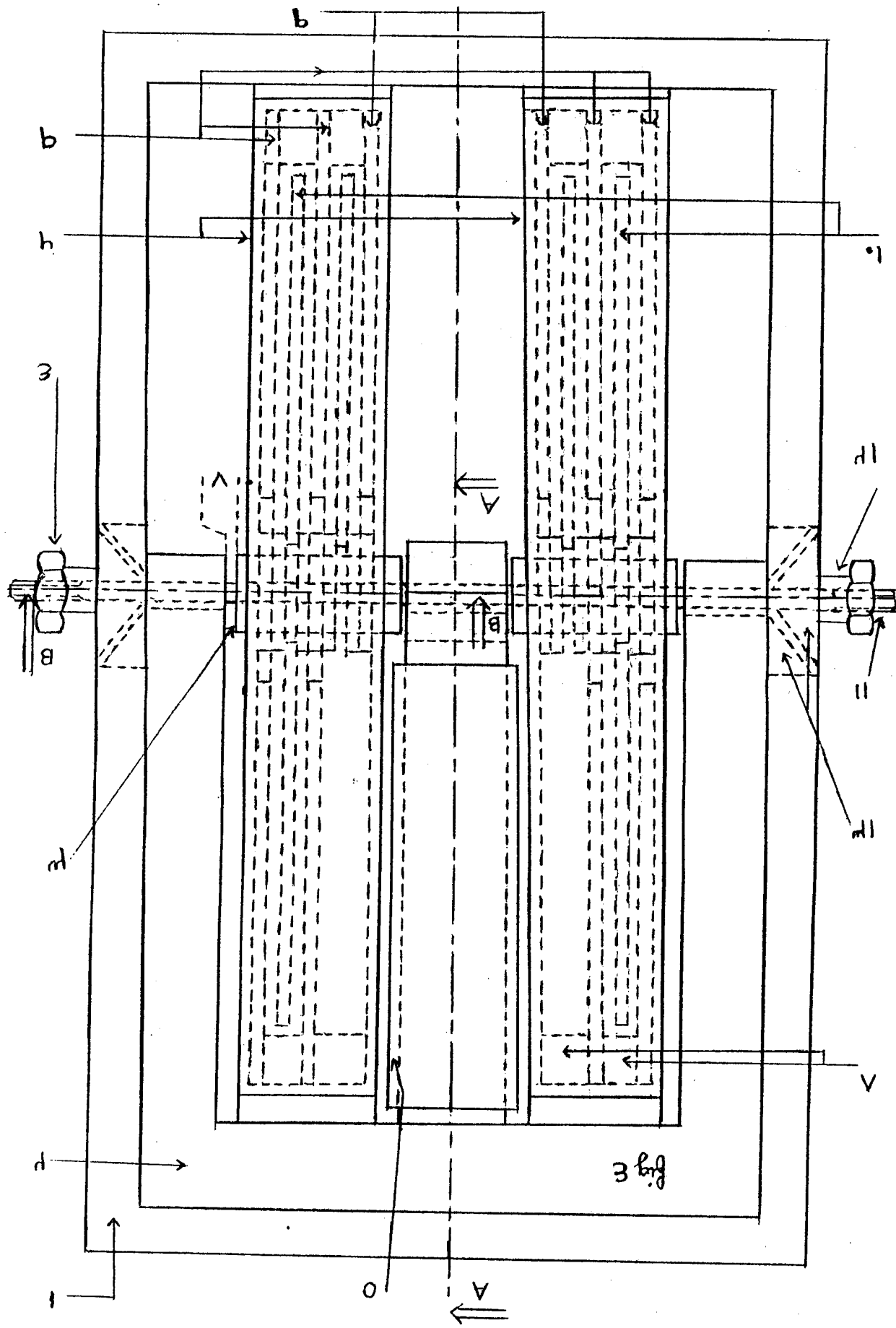
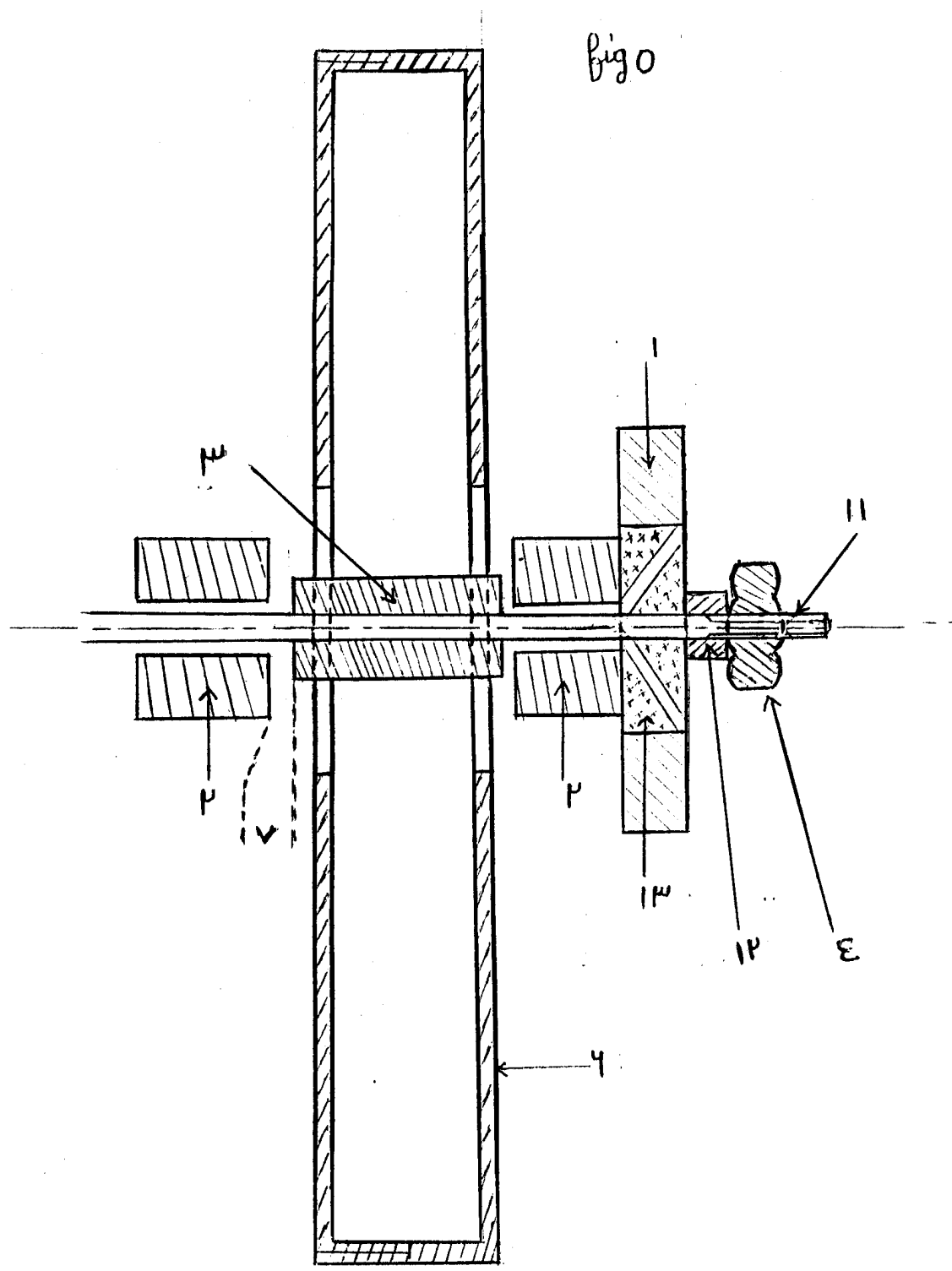


Fig 0



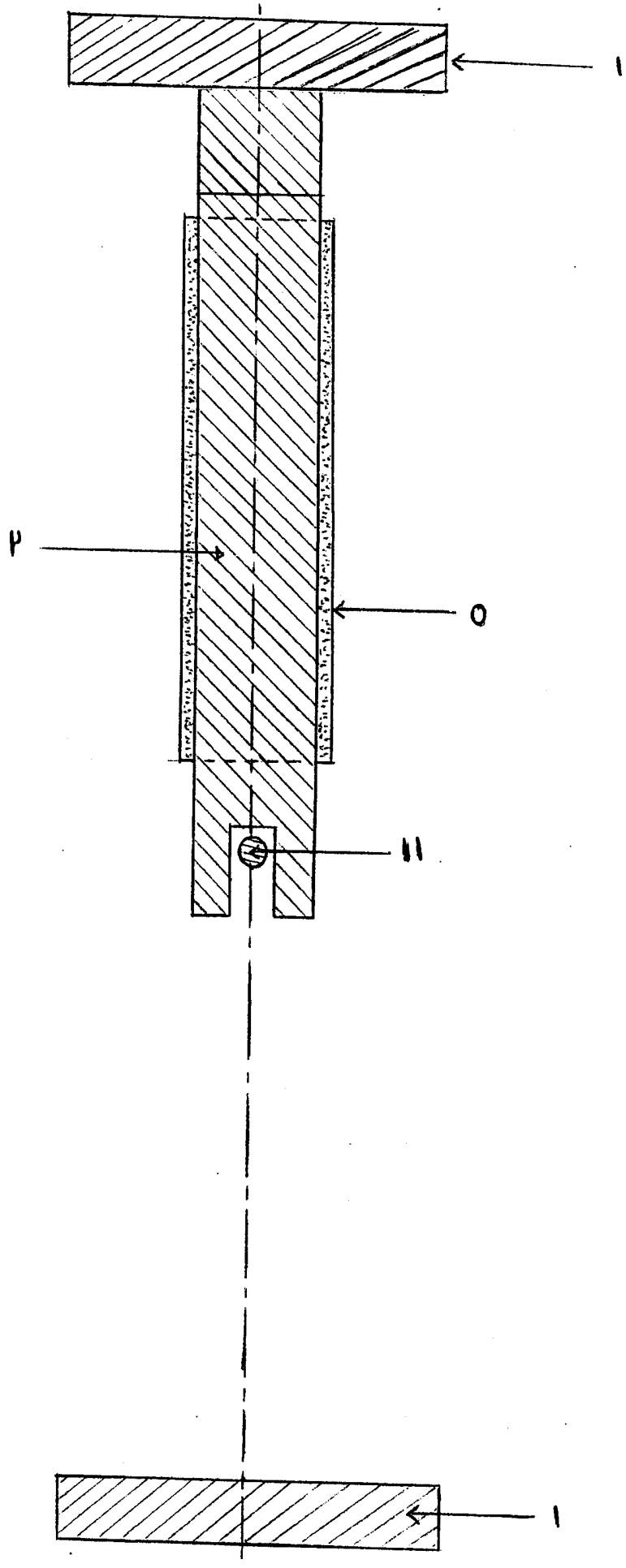
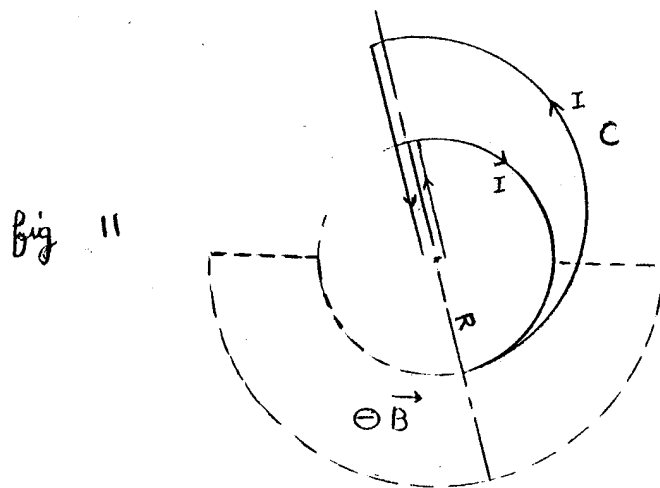
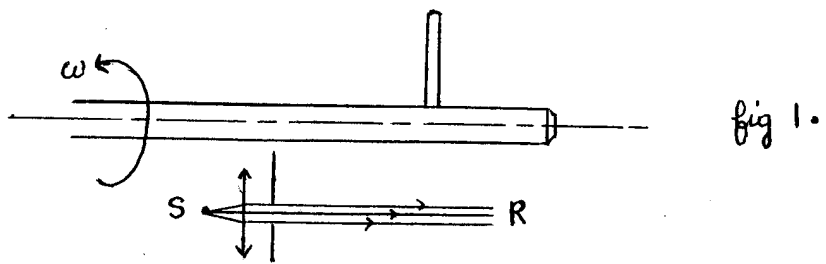
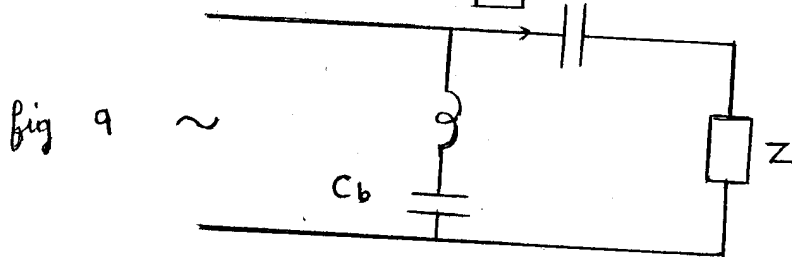
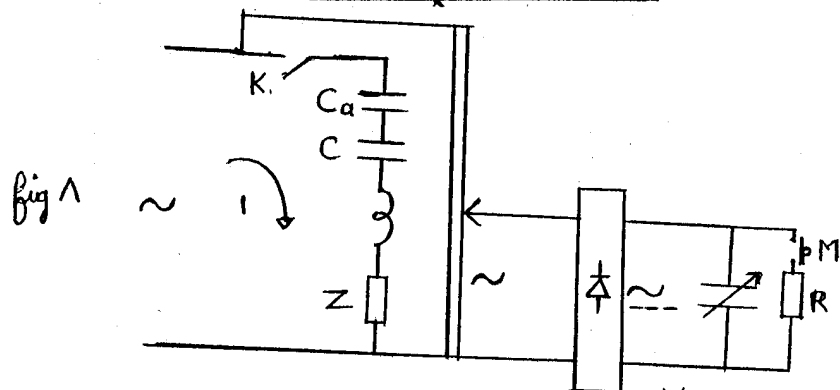
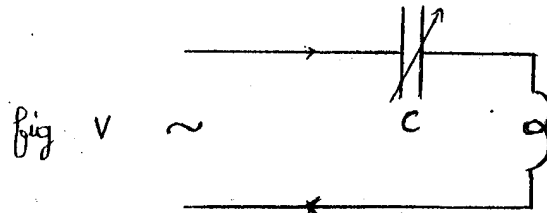
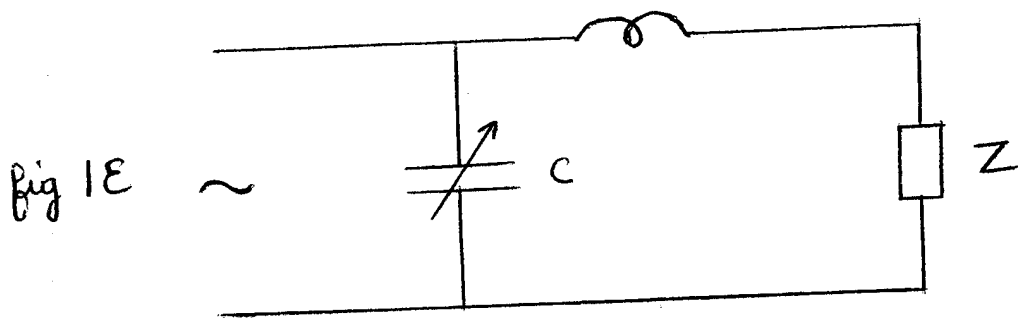
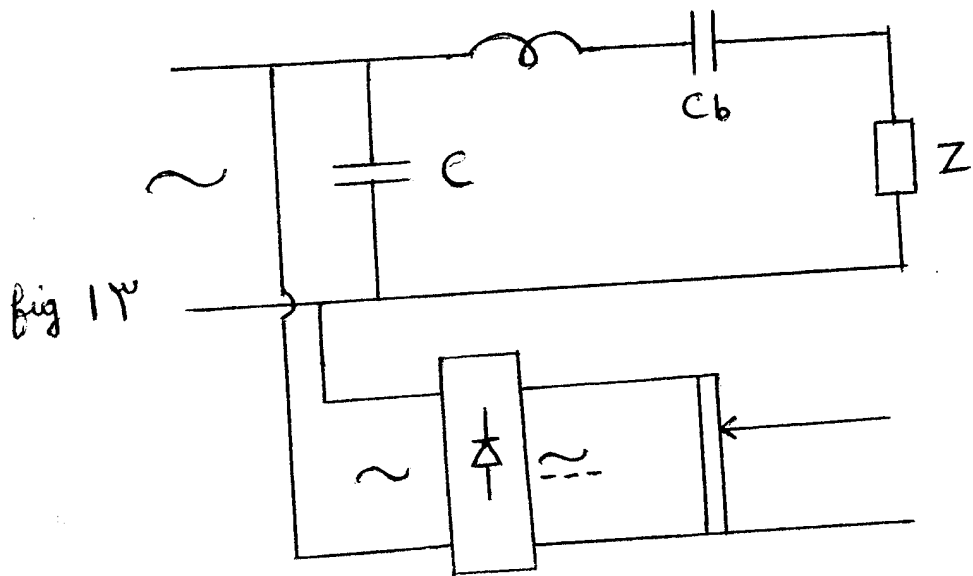
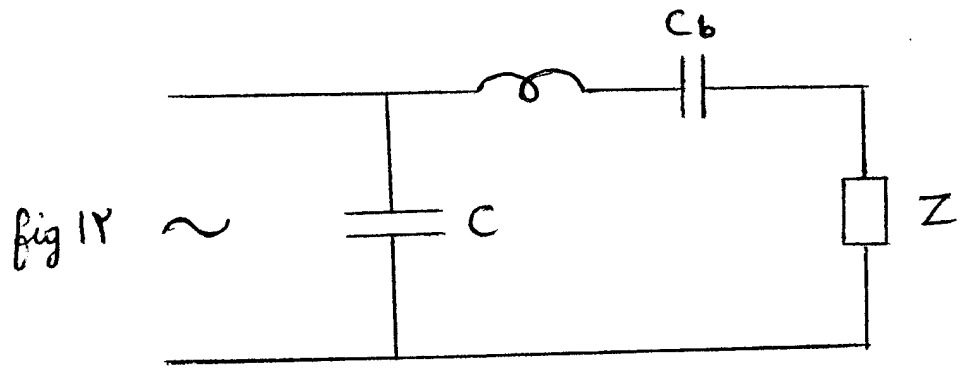


fig 4







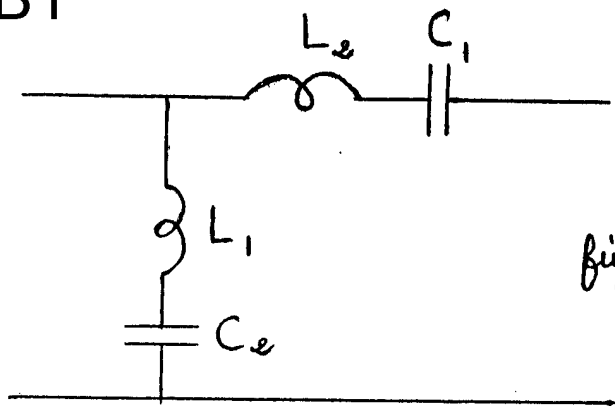


fig 15

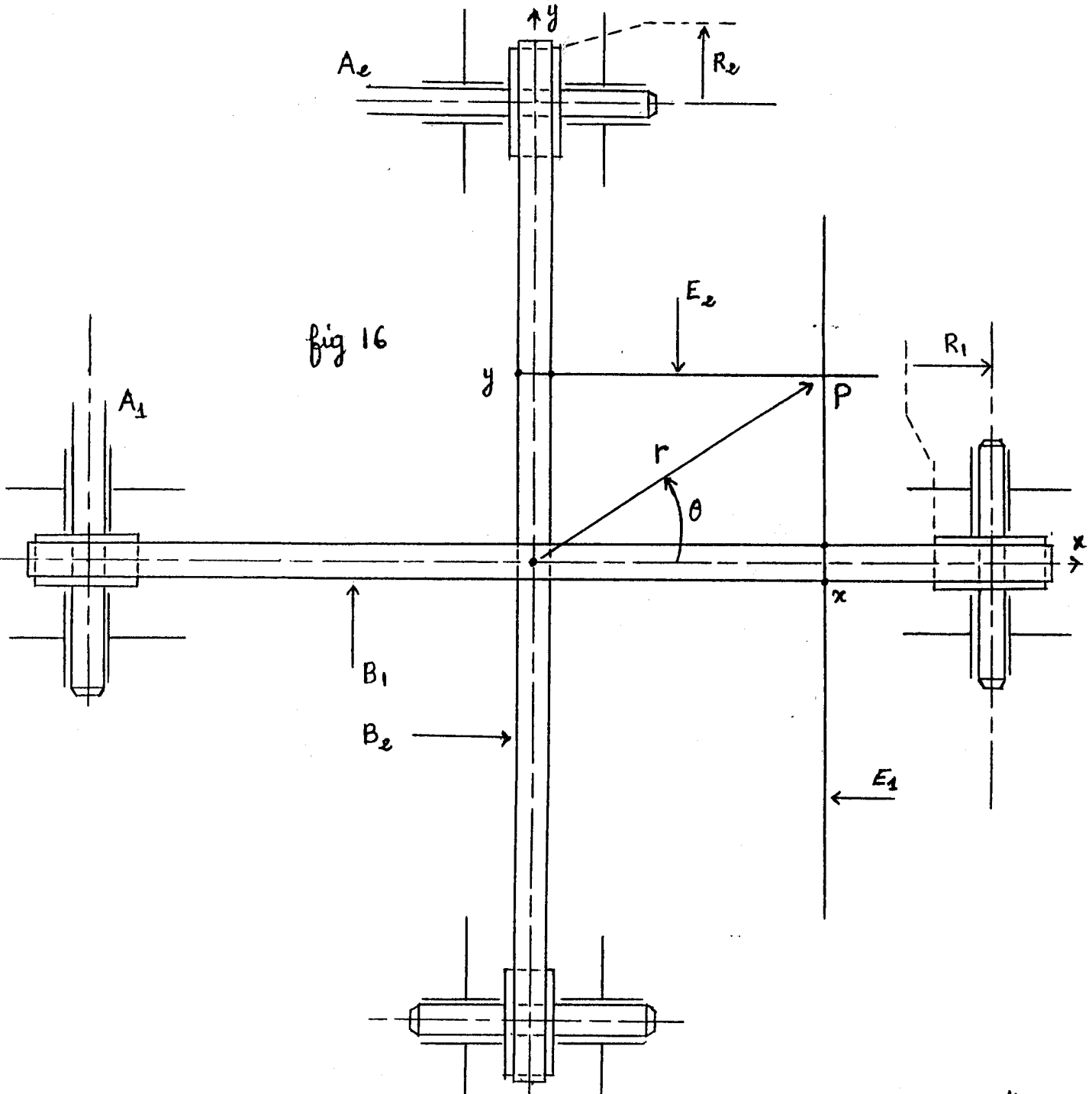


fig 16