

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 07121

(54) Procédé et appareil pour la capture électrique de poussières.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 03 C 3/68.

(22) Date de dépôt..... 9 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 15-10-1982.

(71) Déposant : Société dite : MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA, société anonyme,
résidant au Japon.

(72) Invention de : Takashi Ando.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Aymard et Coutel,
20, rue Vignon, 75009 Paris.

La présente invention concerne la capture électrique de poussières.

Dans un appareil collecteur de poussières électrique connu, on prévoit un dispositif de commande de puissance 2 consistant, après une alimentation basse tension, en un thyristor, un réacteur, un transformateur haute tension, un redresseur, etc., et un circuit de commande 3 pour le thyristor, comme représenté à la fig.1; une haute tension en courant continu est appliquée à un collecteur de poussières et dérivée d'une ligne de puissance du réseau et commandée par le dispositif de commande de puissance 2 au moyen du circuit de commande 3. Le dispositif de commande de puissance est commandé en réponse à un signal analogique d'entrée compris entre 0 et 100% et appliqué par le circuit de commande.

Cependant, dans ce type de collecteur de poussières électrique, du fait que les particules de poussière pouvant être collectées sont limitées en principe à celles ayant une résistance spécifique comprise entre environ 10^4 à 10^{11} ohm-cm, on constate l'inconvénient venant du fait que les performances du collecteur de poussières diminuent fortement quand il s'agit de particules ayant une résistance spécifique comprise entre 10^{11} et 10^{13} ohm-cm.

Cette dégradation des performances du collecteur de poussières électrique connu est provoquée par l'apparition d'un effet couronne dans le collecteur de poussières. Le résultat de recherches longues et poussées ont amené la Demanderesse à se rendre compte que l'apparition de l'effet couronne est toujours associée à une constante de temps d'environ une seconde et il lui est donc venu à l'esprit de créer un nouveau collecteur de poussières électrique dont les performances ne soient pas dégradées, ou soient en tout cas moins dégradées, quand il s'agit de particules de poussière ayant une résistance spécifique comprise entre 10^{11} et 10^{13} ohm-cm, en faisant appel à cette propriété caractéristique et en appliquant un courant de façon intermittente et non plus continue comme c'est le cas de l'appareil de l'art antérieur, de manière que le courant puisse être interrompu avant l'apparition de l'effet couronne. La présente invention est proposée pour répondre à ces circonstances.

Un but de l'invention est donc de fournir un appareil collecteur de poussières nouveau avec son procédé, permettant de collecter même des particules de poussière ayant une résistance spécifique comprise entre 10^{11} et 10^{13} ohms-cm sans qu'il y ait

de dégradation de ses performances, ou en tout cas avec moins de dégradation.

A cet effet, un appareil collecteur de poussières électrique selon l'invention, dans lequel un effet collecteur de poussières est obtenu en appliquant entre les électrodes collectrices de poussière une haute tension en courant continu apte à être commandée par l'intermédiaire d'un dispositif de commande de puissance, est caractérisé en ce qu'il comprend un circuit de commande pour commander de façon intermittente le dispositif de commande de puissance de sorte qu'une haute tension en courant continu soit appliquée par exemple pendant une première période d'environ 0,001 à 1 seconde, puis interrompue pendant la période suivante d'environ 0,01 à 1 seconde.

Les buts et caractéristiques de l'invention seront compris plus clairement à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, représenté aux dessins annexés qui font partie de la description et dans lesquels:

Fig.1, relative à l'art antérieur, est un schéma-blocs représentant un circuit d'un collecteur de poussières électrique connu;

Fig.2 est un schéma-blocs représentant un circuit de commande selon un mode de réalisation, semblant devoir être préféré, de l'invention;

Fig.3 est un schéma détaillé d'un circuit de commande intermittente compris dans le circuit de la fig.2;

Fig.4 est un diagramme de la caractéristique entrée-sortie d'un inverseur compris dans le circuit de la fig.3;

Fig.5(A), 5(B) et 5(C) sont des diagrammes représentant les formes d'onde aux points A, B et C, respectivement, de la fig.3;

Fig.6 est un diagramme de la caractéristique tension-courant montrant la différence entre l'ionisation normale et l'ionisation par effet couronne dans un collecteur de poussières électrique; et

Fig.7(A) et 7(B), données à titre comparatif, sont, respectivement, des diagrammes représentant un signal de commande, un courant et une tension dans un collecteur de poussières électrique selon l'invention, et des diagrammes semblables représentant un signal de commande, un courant et une tension d'un collecteur de poussières électrique connu.

Si l'on se réfère d'abord aux fig.2 et 3 des dessins, la référence 11 désigne un circuit de commande intermittente permettant d'effectuer la commande du dispositif de commande de puissance 12, ce circuit pouvant être relié soit à un circuit de commande automatique 14, soit à des dispositifs de manoeuvre manuels 15 par l'intermédiaire d'un commutateur 13, la référence 16 désignant la commande de phase.

On décrira maintenant le circuit de la fig.3.

Une résistance variable R1 est en série à l'anode d'une diode D1; en parallèle sur ce circuit série, est branché un circuit série comportant une résistance variable R2 reliée à la cathode d'une diode D2, les résistances R1, R2 étant reliées entre elles par une borne D. Sur ces deux circuits est monté en parallèle un circuit série comportant une résistance fixe R5 reliée à l'entrée C d'un inverseur IV1 dont la sortie est reliée à la jonction B entre la cathode de la diode D1 et la cathode de la diode D2. A cette jonction est branchée l'entrée d'un inverseur IV2. Sur la sortie A de l'inverseur IV2 est branchée une borne d'un condensateur C dont l'autre borne est reliée à la jonction D des résistances R1, R2, R5. La sortie A de l'inverseur IV2 est également reliée à l'électrode de commande d'un thyristor TR1, à travers une résistance constante R6. Le collecteur du thyristor TR1 est relié au + d'alimentation (10V); son émetteur E est relié à la masse à travers un potentiomètre R3 dont la prise centrale est reliée à l'anode d'une diode D3. Un potentiomètre R4 est branché entre le + d'alimentation et la masse, la prise centrale F étant reliée à l'anode d'une diode D4. Les cathodes des diodes D3, D4 constituent une sortie G sur laquelle est prélevé le signal de sortie; cette sortie est reliée à la masse par une résistance R7.

Dans ce circuit, on peut prérégler librement une tension V_A au point A de manière qu'elle ait une largeur d'impulsion T_1 et un intervalle entre impulsions T_2 entre une impulsion et la suivante par réglage des résistances variables R_1 et R_2 respectivement, et on peut également prérégler librement la hauteur A_1 de l'impulsion et le niveau de base A_2 en réglant les résistances variables R_3 et R_4 respectivement.

La tension au point E est sensiblement égale à la tension au point A, le transistor TR1 étant interposé pour fonctionner en tant qu'émetteur-suiveur en vue d'amplifier le courant et

d'effectuer une transformation d'impédance, et la sortie au point G constitue une porte de sortie OU destinée au niveau de la tension aux points E et F, ce qui permet d'émettre sélectivement en sortie au point G celle qui est la plus élevée des deux.

5 Référence étant faite à la fig.2, celle-ci représente un circuit de commande électronique 11 destiné à un dispositif de commande de puissance 12 selon la présente invention lorsqu'un commutateur sélecteur 13 est branché sur le côté du dispositif de commande manuel 15, la commande du dispositif de commande de
10 puissance 12 étant alors effectuée sur le mode manuel, les résistances variables R_1 , R_2 , R_3 et R_4 de la fig.3 étant alors réglées manuellement pour obtenir la largeur des impulsions T_1 , l'intervalle entre impulsions T_2 , la hauteur des impulsions A_1 et le niveau de base A_2 que l'on désire. D'un autre côté, quand le com-
15 mutateur 13 est branché du côté du circuit de commande automatique 14, la commande s'effectue automatiquement. Quand il s'agit d'un mode de commande automatique, on peut concevoir, par exemple, les méthodes de commande suivantes:

1) Alors que les résistances variables R_1 , R_2 et R_4 sont
20 fixées sur des valeurs constantes, la résistance variable R_3 (et de ce fait la hauteur A_1 des impulsions) est automatiquement commandée au moyen du circuit de commande par nombre d'étincelles connu jusqu'ici.

2) Les résistances variables R_1 , R_2 , R_3 et R_4 sont comman-
25 dées par un micro-calculateur selon un algorithme donné. (Le rôle de l'algorithme utilisé dans ce cas pourrait être par exemple de régler les résistances variables R_1 à R_4 de manière à augmenter le produit $V_P \times V_{AV}$ comme cela sera expliqué plus loin).

On décrira maintenant les caractéristiques de base de l'ef-
30 fet collecteur de poussières électrique. Une caractéristique tension-courant, quand il y a ionisation normale des particules de poussière, assume le mode représenté par la courbe C_1 de la fig. 6, alors que lorsqu'il y a ionisation par effet couronne, la caractéristique assume le mode représenté par la courbe C_2 . Cepen-
35 dant, s'il y a ionisation par effet couronne, la caractéristique tension-courant varie selon la courbe C_2 et la tension ne monte pas, même si le courant augmente, et il en résulte que dans ces conditions il y a gaspillage de courant.

L'amplitude du rendement du collecteur de poussières est
40 approximativement proportionnel à un produit $V_P \times V_{AV}$ où V_P est

la valeur de crête de la tension et V_{AV} la valeur moyenne de la tension dans le temps, il en résulte que plus le produit $V_P \times V_{AV}$ est important, plus le rendement du collecteur de poussières est élevé.

5 A mesure que le courant augmente lorsqu'il y a eu les effets couronne, la caractéristique courant-tension passe de la courbe C_1 à la courbe C_2 et ce changement s'effectue avec un retard d'environ une seconde.

En d'autres termes, même si le courant I augmente et dimi-
 10 nue brutalement entre les valeurs I_{a2} et I_{a1} représentées en A-2 sur la fig.7, la caractéristique courant-tension est toujours maintenue selon la courbe C_1 de la fig.6 du fait que la valeur moyenne de temps du courant est faible. La valeur moyenne de temps I_{AV} du courant peut être calculée par l'équation

$$15 \quad I_{AV} = I_{a2} \times \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

en supposant que $I_{a1} = 0$. Dans le système de l'art antérieur, la valeur moyenne de temps du courant est celle atteinte en I_b , comme représenté en B-2 sur la fig.7, et il en découle que la caractéristique courant-tension a l'allure de la courbe C_2 de la fig.6.
 20

Si l'on compare maintenant les valeurs de $V_P \times V_{AV}$ du dispositif de l'art antérieur et de celui de la présente invention avec référence à la fig.6, dans le cas d'un collecteur de poussières de l'art antérieur, le produit $V_P \times V_{AV}$ est égal à V_b^2 du fait que $V_P = V_b$ et que $V_{AV} = V_b$ comme on peut le voir sur la
 25 fig.6, alors que, selon la présente invention, il devient $V_{a2} \times V_{AV}$ du fait que $V_P = V_{a2}$ dans ce cas, comme on peut le voir sur la fig.6, et en sélectionnant de façon appropriée les paramètres T_1 , T_2 , A_1 et A_2 , on peut réaliser la condition :

$$30 \quad V_b^2 < V_{a2} \times V_{AV}$$

La valeur moyenne de temps V_{AV} dans le cas de la présente invention n'est pas apparente uniquement avec référence à la fig. 6. La forme d'onde de la tension assume en pratique la forme représentée en A-3 sur la fig.7, et une valeur moyenne de temps de
 35 cette forme d'onde est la valeur moyenne V_{AV} . Cette valeur moyenne existe entre la valeur maximale V_{a2} et la valeur minimale V_{a1} , et elle s'approche successivement de la valeur minimale V_{a1} quand l'intervalle T_2 des impulsions augmente. Un exemple des données de fonctionnement de l'art antérieur et du système de commande
 40 selon l'invention est indiqué dans le tableau I qui suit.

est totalement différent du collecteur de poussières du type à impulsions connu jusqu'ici. Pour aider le lecteur, on fera la distinction entre les deux types ci-dessus de collecteurs de poussières dans le tableau II qui suit :

5	TABLEAU II		
	Appareil selon l'invention (charge intermittente)	Appareil antérieur du type à impulsions	
10	Période de répétition	0,01 - 1,0 s	0,001 - 0,01 s
	Durée des impulsions de charge	1 - 1000 ms	100 us - 1 ms
15		1) disponible dans le commerce	1) disponible dans le commerce
20	Dispositif de charge	2) Circuit de commande électronique (utilisé jusqu'ici) légèrement modifié.	2) Circuit de commande (utilisé jusqu'ici), 3) générateur d'impulsions à ajouter
25	Comparaison des coûts	100 + 20 = 120	100 + 200 = 300
	Economie d'énergie	oui	non
30	Essentiellement et selon l'invention, il est proposé un appareil collecteur de poussières du type économiseur d'énergie pouvant effectivement collecter des particules de poussière ayant une résistance spécifique comprise entre 10^4 et 10^{13} ohms cm, grâce au fait que, dans un appareil collecteur de poussières électrique du type dans lequel l'effet est obtenu en appliquant entre des électrodes collectrices de poussières une haute tension en courant continu, propre à être commandée par un dispositif de commande de puissance tel qu'un thyristor, il est proposé un circuit de commande pour commander de façon intermittente un dispositif de commande de puissance de manière que la période de répétition		
40			

et/ou la durée des impulsions puisse être réglées manuellement ou automatiquement en vue d'améliorer le rendement comme mentionné ci-dessus. La présente invention est donc utilisable sur le plan industriel.

5 Du fait qu'on peut apporter de nombreux changements à la construction ci-dessus et qu'on peut apparemment réaliser des modes de réalisation de l'invention très différents sans s'écarter de son champ d'application, il est bien entendu que tout ce qui est contenu dans la description et représenté sur les dessins
10 doit être interprété comme simplement illustratif et non comme limitatif du champ d'application de l'invention.

REVENDEICATIONS

- 1.- Procédé pour la capture électrique de poussières, dans lequel on applique entre des électrodes collectrices de poussières une haute tension continue commandée, caractérisé en ce que
5 la haute tension est appliquée de façon intermittente.
- 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée des impulsions et/ou leur espacement dans le temps sont réglables.
- 3.- Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la durée des impulsions est comprise entre
10 0,001 et 1s.
- 4.- procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'espacement entre impulsions est de 0,01 à 1s.
- 15 5.- Appareil collecteur de poussières électrique pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel un effet collecteur de poussières est obtenu en appliquant entre des électrodes collectrices de poussières une haute tension en courant continu propre à être commandée par un
20 dispositif de commande de puissance tel qu'un thyristor, caractérisé en ce que l'appareil comprend un circuit de commande (11) pour commander de façon intermittente le dispositif de commande de puissance (12) de manière que la période de répétition et/ou la largeur des impulsions de la haute tension en courant continu
25 puissent être réglées manuellement ou automatiquement.

1/3

Fig:1

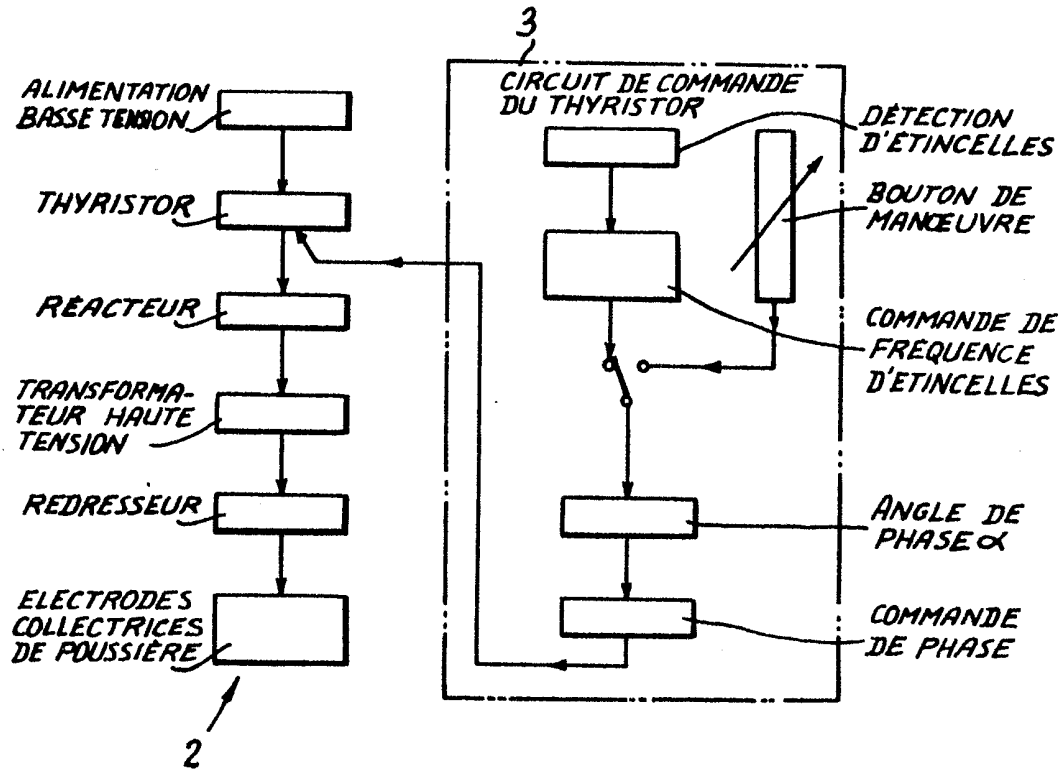


Fig:2

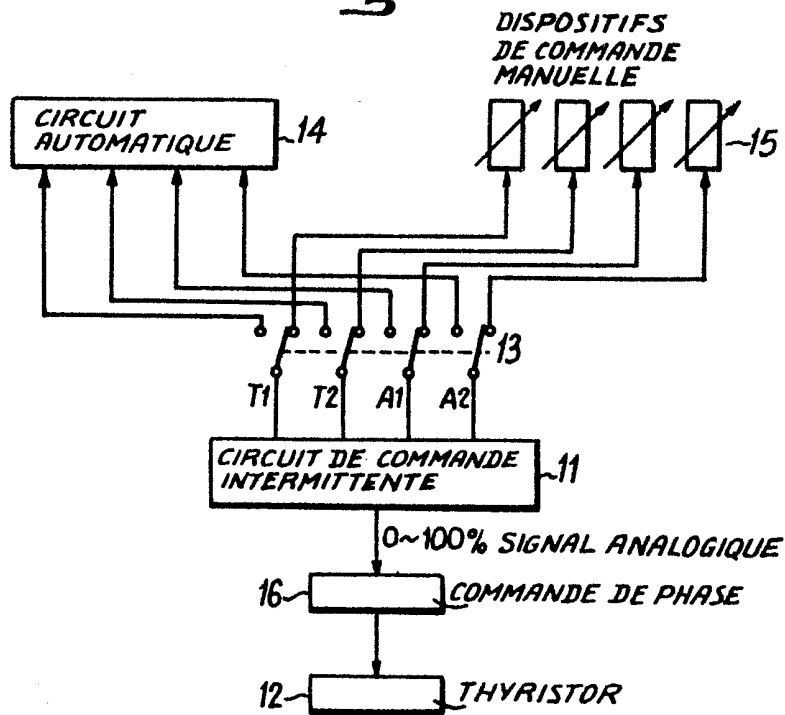


Fig:3

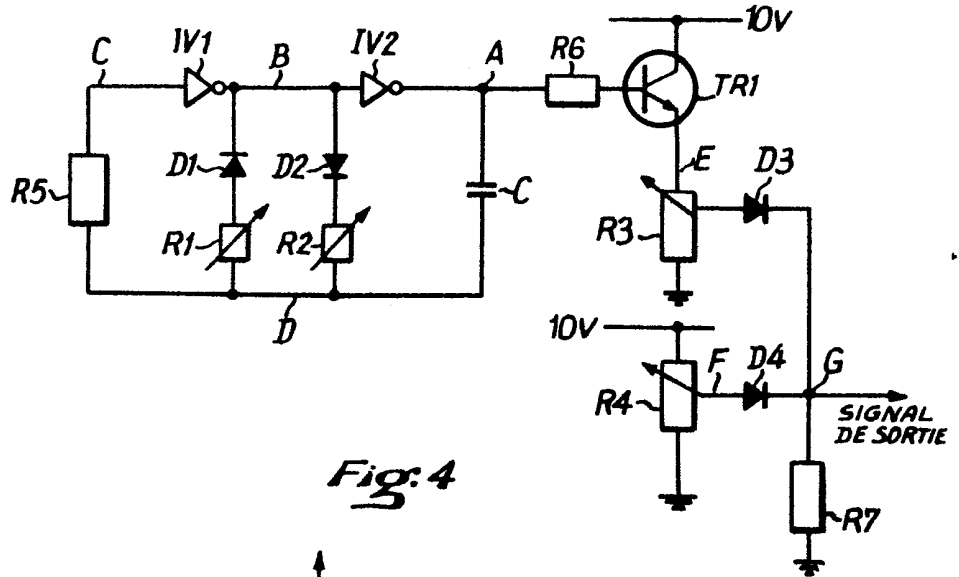


Fig:4

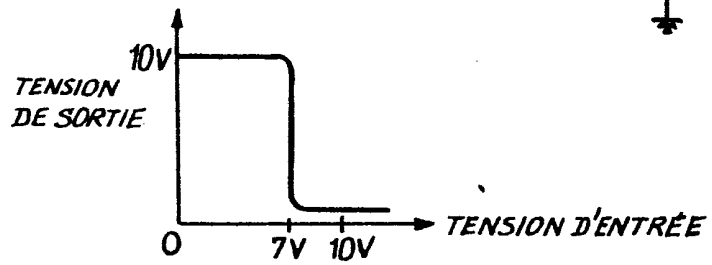


Fig:5

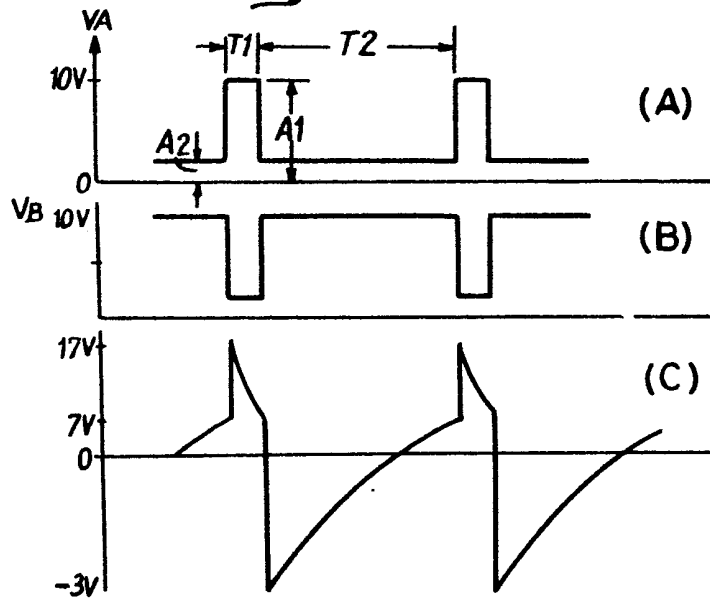


Fig:6

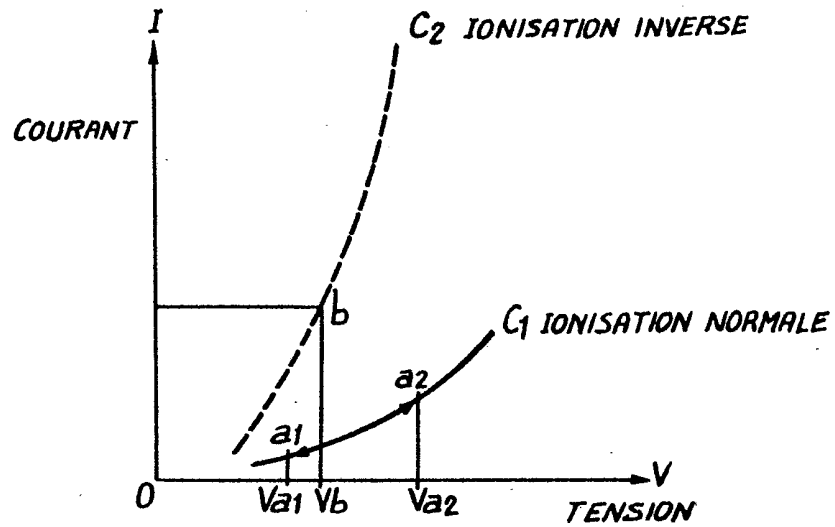


Fig:7

