MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101980900000288**
Data Deposito	**19/02/1980**
Data Pubblicazione	**19/08/1981**

Priorità	18.907
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	09-MAR-79

Titolo

TUBO A RAGGI CARTODICI DOTATO DI MEZZI PER LA SOPPRESSIONE DI ARCHI ALL'INTERNO DELLO STESSO

DOCUMENTAZIONE RILEGATA

ae/4/64160

73542

Descrizione de ll'invenzione avente per titolo:

" TUBO A RAGGI CATODICI DOTATO DI MEZZI PER LA SOPPRESSIONE DI ARCHI ALL'INTERNO DELLO STESSO."

a nome: RCA CORPORATION

a: 30 Rockefeller Plaza, New York, New York 10020,USA

di nazionalità statunitense ed elettivamente domiciliata a Milano, Via Dogana 1, presso il mandatario

Ufficio Brevetti Ing. C. Gregorj

Dep. il 19 Febbraio 1980 No. 20022A/80

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

RIASSUNTO

La presente invenzione si riferisce ad un tubo a raggi catodici comprendente un bulbo evacuato includente una sezione a collo, elettricamente isolante ed un complesso di supporto dei cannoni elettronici, in detta sezione a collo, strettamente distanziato dalla superficie interna della stessa, detto complesso di supporto comprendendo una pluralità di elettrodi montati su almeno due astine di supporto, elettricamente isolanti, detto tubo essendo caratterizzato dal fatto che almeno una porzione (43a, 43b, 85) della superficie di ognuna di dette astine di supporto (23a , 23b) opposta a detta sezione a collo (13), risulta elettricamente conduttiva.

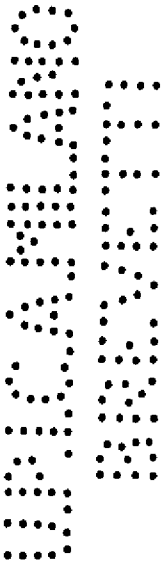
DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un nuo-

Ufficio Brevetti
Ing. C. Gregorj

vo tubo a raggi catodici dotato di mezzi che consentono la soppressione degli archi all'interno dello stesso, tali mezzi consentendo, in particolare, la soppressione delle scariche superficiali nella sezione a collo di un tubo a raggi catodici presentante un complesso di supporto montato su colonnine.

Un tubo per la riproduzione di immagini televisive a colori è costituito da un tubo a raggi catodici comprendente un bulbo di vetro, opportunamente evacuato, includente una finestra di visualizzazione supportante uno schermo luminescente di visualizzazione e una sezione a collo, di vetro, alloggiante un complesso di supporto dei cannoni elettronici utilizzati per produrre uno o piu' fasci elettronici utilizzati per esplorare, in modo selettivo, lo schermo di visualizzazione delle immagini. Ogni complesso secondario a cannone elettronico comprende un catodo e una pluralità di elettrodi supportati, sotto forma di una singola unità, in accordo con una relazione in tandem, distanziata da almeno due astine di supporto, orientate assialmente ed allungate le quali, normalmente si presentano sotto forma di colonnine di vetro. Queste colonnine presentano estese superfici strettamente distanziate dalla superficie interna e contrapposte a detta superficie interna del-



la sezione a collo, di vetro, del tubo a raggi catodici. Queste colonnine si estendono, normalmente, dalla regione prossima alla codetta del tubo in cui i campi elettrici ambientali risultano piccoli, sino alla regione dell'elettrodo in corrispondenza della quale viene alimentato il potenziale operativo di valore piu' elevato e nella quale i campi elettrici ambientali risultano elevati durante il funzionamento del tubo. Gli spazi fra le colonnine e le superfici della sezione a collo rappresentano canali nei quali possono circolare le correnti di dispersione dalla regione corrispondente alla codetta sino alla regione dell'elettrodo alimentato dal potenziale di valore piu' elevato. Queste correnti di dispersione risultano associate ad un bagliore blu nel vetro della sezione a collo, con conseguente carica della superficie della sezione a collo e con formazione di archi, o archi superficiali nella sezione a collo considerata. Il campo pilota per queste correnti è rappresentato dalla componente longitudinale del campo elettrico nel canale.

Deve essere rilevato che sono stati suggeriti parecchi espedienti per bloccare, o ridurre queste correnti di dispersione. I rivestimenti sul vetro della sezione a collo del tubo, risultano parzialmen-

Ing. C. GREGORJ

te efficaci nell'impedire la formazione di archi, ma, tuttavia, deve essere rilevato che questi rivestimenti vengono bruciati quando si verifica la presenza di un arco. Un filo di metallo, o un nastro di metallo nel canale(parzialmente o completamente attorno al complesso di supporto dei cannoni) risulta pure parzialmente efficace poichè lo stesso viene spesse volte bypassato a causa dell'estensione longitudinale limitata dello stesso, poichè lo spazio limitato fra la colonnina e la sezione a collo può comportare l'insorgere di problemi di corto-circuito e per il fatto che si verifica, frequentemente, una emissione di campo dalla struttura di metallo.

Un tubo a raggi catodici costruito in conformità ai principi della presente invenzione comprende un bulbo evacuato includente una sezione a collo in vetro o in qualsiasi altro materiale isolante di tipo appropriato. Un complesso di supporto dei cannoni elettronici, includente una pluralità di elettrodi montati su almeno due astine, o colonnine di supporto di vetro o di qualsiasi altro materiale elettricamente isolante, è alloggiato nella sezione a collo, mentre le colonnine risultano strettamente distanziate dalla superficie interna della sezione a collo. Ogni colonnina presenta un'area elettrica-

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

mente conduttiva rappresentata, ad esempio, da un rivestimento di metallo sulla superficie della stessa che risulta rivolta verso la sezione a collo. Le aree conduttive possono risultare elettricamente libere o flottanti, in conformità a quanto preferito oppure possono venire collegate ad un elettrodo del complesso di supporto oppure alimentate da una tensione fissa. Inoltre, le aree conduttive sono preferibilmente rastremate in modo tale da risultare piu' sottili verso i loro bordi, in particolare i bordi disposti verso l'elettrodo alimentato dal potenziale di livello piu' elevato.

Ogni area conduttiva comporta, come effetto, la neutralizzazione del campo elettrico longitudinale nel proprio canale, con conseguente riduzione della corrente longitudinale nel canale, almeno sino ad un punto in corrispondenza del quale è possibile sopprimere sostanzialmente la formazione di archi. Per l'esistenza di ogni area conduttiva, in una qualsiasi delle forme della stessa, viene richiesto soltanto un minimo di spazio. La rastremazione dello spessore dell'area sino all'ottenimento di un sottile bordo liscio può ridurre l'emissione di campo dall'area conduttiva a valori insignificanti e, pertanto, l'area può estendersi sino in stretta prossimità dell'area

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

alimentata dal potenziale operativo di livello piu' elevato, garantendo in tal modo l'ottenimento di una capacità ancora maggiore di soppressione degli archi.

La presente invenzione risulterà piu' evidente dall'analisi della seguente descrizione dettagliata, la quale deve essere considerata in unione ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 rappresenta una vista frontale in elevazione, parzialmente in spaccato, della sezione a collo di un tubo a raggi catodici (CRT) preferito, costruito in conformità ai principi della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una sezione considerata presa lungo la linea 2-2 , attraverso la sezione a collo del tubo a raggi catodici schematizzato nella figura 1;

la figura 3 rappresenta una vista laterale in elevazione, parzialmente in spaccato, della sezione a collo del tubo a raggi catodici schematizzato nella figura 1;

la figura 4 rappresenta una curva illustrante alcune condizioni associate all'emissione secondaria da una superficie di vetro;

la figura 5 costituisce una rappresentazione

di una valanga di elettroni interessante la parete interna della sezione a collo di un tubo a raggi catodici;

la figura 6 costituisce una famiglia di curve illustranti la probabilità comparativa di formazione di scariche superficiali in quattro differenti circostanze; e

la figura 7 costituisce una vista frammentaria in elevazione della sezione a collo di un tubo a raggi catodici illustrante una concretizzazione pratica in alternativa della presente invenzione.

Le figure 1, 2 e 3 illustrano i dettagli strutturali della sezione a collo di un particolare tubo per la riproduzione di immagini televisive a colori del tipo a maschera d'ombra. La struttura di questo tubo a raggi catodici, rappresentato da un tubo rettangolare del tipo 25V, con deflessione a 110°, è tradizionale salvo per il complesso di supporto dei cannoni elettronici.

Il tubo a raggi catodici CRT include un bulbo evacuato di vetro 11 comprendente un panello frontale rettangolare, non rappresentato unito, mediante sigillatura, ad una porzione a cono, o imbuto, pure non rappresentata, detto tubo a raggi

Ing. C. GREGORJ

catodici comprendendo una sezione a collo 13 integralmente collegata alla parte ad imbuto.
Una codetta di vetro 15, presentante una pluralità di conduttori, o spinotti passanti 17, risulta sigillata alla sezione a collo 13 in modo tale da chiudere la stessa in corrispondenza di una estremità di questa sezione. Uno zoccolo 19 è unito ai piedini 17 al di fuori del bulbo 11. Il panello include una finestra di visualizzazione supportante, sulla propria superficie interna, uno schermo di visualizzazione , di tipo luminescente, comprendente strisce di materiale fosforico estendentisi nella direzione dell'asse minore dello stesso, tale direzione corrispondendo alla direzione verticale nelle normali condizioni di osservazione.

Un complesso 21 di supporto dei cannoni elettronici, del tipo "in linea", alimentabile da un doppio potenziale e sostenuto da colonnine, montato centralmente all'interno della parte , o sezione a collo 13, è progettato in modo tale da generare e proiettare tre fasci elettronici lungo percorsi complanari convergenti, verso lo schermo di visualizzazione delle immagini.Il complesso di supporto comprende due astine, o colonnine di supporto di vetro 23a e 23b le quali supportano i vari elettrodi in

ing. C. GALLO

modo tale da formare una unità coerente, in accordo con quanto si verifica comunemente in pratica. Questi elettrodi includono tre catodi 25, complanari, sostanzialmente ugualmente distanziati in senso trasversale, uno per la produzione di ogni fascio elettronico, un elettrodo a griglia di controllo, pure considerato come elettrodo G_1 27, un elettrodo di griglia schermo, pure indicato dal riferimento G_2 29, un primo elettrodo di accelerazione e di focalizzazione G_3 31, un secondo elettrodo di accelerazione e di focalizzazione, indicato dal riferimento G_4 33, e una coppetta di schermatura 35, longitudinalmente distanziati, nell'ordine citato, per mezzo delle colonnine 23a e 23b . I vari elettrodi del complesso di supporto 21 , risultano elettricamente collegati ai piedini 17, direttamente o attraverso nastri di metallo 37. Il complesso di supporto 21 viene mantenuto in una posizione prefissata nella sezione a collo 13 sugli spinotti 17 mentre opportuni ammortizzatori 39 premono su di un rivestimento interno elettricamente conduttivo 41 e stabiliscono il contatto con questo rivestimento, sulla superficie interna della sezione a collo 13. Il rivestimento interno 41 si estende al di sopra della superficie interna della sezione ad imbuto e risulta collegato ad un bottone anodico,

non rappresentato.

Ognuna delle colonnine 23a e 23b presenta una larghezza di circa 10 mm ed una lunghezaa di 25 mm e supporta un'area elettric-amente conduttiva 43a e 43b , rispettivamente, su di una porzione della propria superficie, rivolta verso la superficie interna e distanziata da detta superficie interna 45 della sezione a collo 13. In questo esempio, ogni area 43a e 43b è costituita da un rivestimento di cromo metallo depositato, in atmosfera sotto vuoto, da vapore di metallo evaporato dopo l'assemblaggio del complesso di supporto. Ogni area 43a e 43b risulta sostanzialmente rettangolare e presenta, all'incirca una lunghezza di 15 mm ed una larghezza di 10 mm corrispondente all'intera larghezza della colonnina. Ogni area presenta uno spessore pari, all'incirca, a 1000 Å , salvo in corrispondenza dei bordi in cui questo rivestimento risulta rastremato sino ad uno spessore pari, all'incirca a 500 Å. Ogni area risulta elettricamente flottante, vale a dire "libera". Ogni area presenta una resistività pari, all'incirca a 50 ohm per quadrato, in conformità a quanto misurato con contatti costituiti da una pasta di argento applicata lungo i bordi superiore ed inferiore dell'area corrispondente e distan-

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

ziati fra di loro di circa 12 mm.

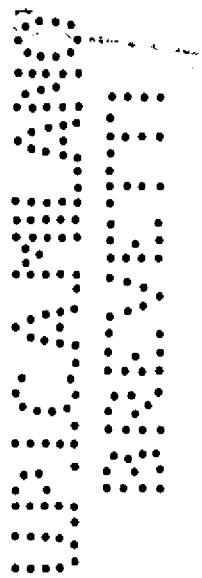
Il tubo può essere fatto funzionare in modo normale mediante applicazione delle varie tensioni operative agli spinotti, o piedini 17 e al rivestimento interno 41, attraverso il bottone anodico, tali tensioni essendo tipicamente inferiori a 100 volt per la griglia G_1, pari, all'incirca, a 600 volt per l'elettrodo G_2, pari, all'incirca, a 5000 volt per l'elettrodo G_3 e pari, all'incirca, a 30000 volt per l'elettrodo G_4. In virtu' dell'impiego della struttura a colonnine precedentemente descritta, le regioni fra le colonnine e la sezione a collo, che possono venire considerate come i canali 47 della colonnina, si comportano in modo differente rispetto a quanto si verifica nelle regioni fra la sezione a collo e altre parti del complesso di supporto dei cannoni le quali possono venire considerate come canali 49 dei cannoni. In assenza delle aree conduttive 43a e 43b, le scariche che si verificano avvengono in corrispondenza dei canali 47 delle colonnine, durante il funzionamento del tubo. Tuttavia, quando vengono previste le aree conduttive 43a e 43b, secondo quanto rappresentato nelle figure 1, 2 e 3, la formazione di archi in questi canali viene sostanzialmente interamente soppressa.

UFFICIO
Ing. C. GREGO

Deve essere rilevato che con i complessi di supporto del tipo precedentemente descritto, sono stati osservati parecchi tipi differenti di fenomeni, di"rottura" o di "breakdown". Dal punto di vista delle misure preventive richieste, questi fenomeni vengono convenientemente classificati come: (a) "rotture" verificantisi direttamente da un elettrodo metallico ad un altro elettrodo metallico, prevalentemente fra l'elettrodo G_3 e l'elettrodo G_4 e, ad un grado inferiore, fra l'elettrodo G_2 e l'elettrodo G_3, e (b) "rotture" implicanti , come elementi intermedi, i materiali isolanti, rappresentati, prevalentemente, dal vetro della sezione a collo del tubo a raggi catodici.

Una rottura diretta fra elettrodo ed elettrodo risulta normalmente dovuta alla presenza di una o piu' microsporgenza o alla presenza di uno o piu' granelli di polvere presenti su di un elettrodo o a causa del passaggio di materiale particellare da un elettrodo ad un altro. La presenza di punti, o bordi netti e di spruzzi di saldatura sull'elettrodo G_3 può provocare l'emissione a freddo, provocando la formazione di eventi di rottura o di " breakdown" La misura preventiva principale consiste in un trattamento ad alta tensione rappresentato, in modo spe-

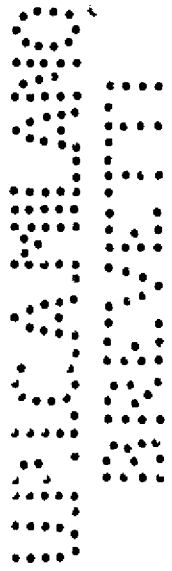
cifico dal trattamento "spot knocking", in conformità al quale le imperfezioni locali presenti sulla superficie di un elettrodo vengono eliminate facendo funzionare il complesso a tensione anormalmente elevata sino a far cessare tutti i fenomeni di scarica allo interno del tubo. Le scariche intense che si riscontrano durante questo trattamento elettrico provocano la fusione, la vaporizzazione o l'eliminazione dei risalti appuntiti. L'alta tensione provoca pure l'eliminazione della polvere e di altre particelle le quali vengono disintegrate o trasportate verso regioni meno sollecitate del complesso di cannoni elettronici. Il normale trattamento " spot knocking" può comportare la formazione di crateri presentanti bordi vivi su superfici levigate, in particolare in aree soggette a campi marginali. E' stato riscontrato che il trattamento "spot knocking" a radiofrequenza comporta l'eliminazione del materiale del cratere, lasciando una superficie molto piu' liscia. Per la fabbricazione di cinescopi senza l'adozione della fase di " spot knocking" viene richiesto un trattamento meticoloso ed una cura particolare nella manipolazione delle parti e nell'assemblaggio dei cannoni mentre il complesso dovrebbe venire fabbricato in condizioni di assenza di impurezze ambientali.



Una procedura di questo tipo risulterebbe estremamente costosa. Conseguentemente, il processo di "spot knocking" non solo consente di svolgere un lavoro eccellente per la soppressione delle scariche fra elettrodo ed elettrodo, ma lo stesso risulta pure efficace dal punto di vista economico.

Una scarica che interessi il vetro della sezione a collo ossia in modo piu' specifico, una scarica superficiale, richiede la carica della superficie interna del vetro e della sezione a collo e, normalmente, questa scarica è preceduta da una luminescenza blu, facilmente visibile, della sezione a collo in vetro. Questo fenomeno può varificarsi in corrispondenza della parte superiore e delle porzioni a flangia dell'elettrodo G_3 in corrispondenza delle quali questo fenomeno può venire facilmente impedito da un efficace trattamento di "spot knocking" a radiofrequenza. Una forma piu' severa di scarica superficiale comporta l'emissione a freddo (campo)* nella regione corrispondente alla codetta del sistema di cannoni elettronici, in corrispondenza della quale il processo di "spot knocking" risulta meno efficace.

La serie normale di eventi che conducono ad una scarica superficiale si ritiene debba procedere in accordo con le seguenti fasi:



(1) a causa della conduttività di piccolo valore, ma di valore finito del vetro della sezione a collo, la tensione applicata all'elettrodo G_4 e il cui valore è pari, all'incirca a 30 kV, come precedentemente indicato, si evidenzia in posizione opposta alla porzione inferiore del cannone. (2) Se in questa regione sono presenti punti o sporgenze, gli elettroni emessi dal campo, provenienti da questi punti, colpiscono la parete di vetro della sezione a collo. (3) Si verifica una emissione secondaria di elettroni dalla parete di vetro della sezione a collo, con conseguente carica di questa parete, con conseguente formazione di fenomeni a valanga lungo la parete di vetro della sezione a collo, prevalentemente lungo il canale, relativamente isolato della colonnina, formato fra la colonnina e la parete di vetro della sezione a collo. Queste scariche a valanga che provocano il bagliore di colore blu del vetro a causa del bombardamento elettronico, terminano, in posizione opposta all'elettrodo G_4. Le scariche a valanga possono essere alquanto stabili e alle stesse si associano correnti di dispersione dell'ordine di pochi microampere durante la vita totale del tubo a raggi catodici. (4) Gli elettroni circolanti durante le scariche a valanga, lungo la parete di vetro,

Ing. C. GREGORJ

possono provocare il desorbimento degli atomi di gas adsorbiti sul vetro. Questo gas può venire ionizzato dagli elettroni mentre gli ioni, sotto l'influenza dei campi elettrici presenti, possono circolare verso l'emettitore di campo, provocando una maggiore emissione, (retroazione ionica). Pertanto, può verificarsi una condizione di perdita di controllo che può comportare una scarica superficiale. Dopo l'estinzione della scarica superficiale, il gas viene allontanato dal canale associato alla colonnina, il vetro viene scaricato e possono ripetersi le fasi(1) -(4) dell'intero processo. Tuttavia, dopo ogni scarica superficiale, gli emettitori di campo presenti possono risultare meno appuntiti e anche la sezione a collo di vetro può risultare piu' degassificata e, pertanto, il tubo può tendere a stabilizzarsi, come si verifica frequentemente. Tuttavia, la formazione di archi sino al raggiungimento della condizione di stabilità rappresenta un processo lungo poichè ogni ciclo di carica-scarica superficiale può durare per periodi dell'ordine di minuti sino a periodi dello ordine di decine di minuti.

In linea di principio, qualsiasi misura in grado di impedire uno qualsiasi degli eventi nel ciclo di carica-scarica superficiale, può impedire la forma-

Ing. C. GREGORJ

zione di scariche. Verranno ora riportate alcune misure preventive che possono essere intraprese. In primo luogo, l'impiego di un vetro a bassa conducibilità , vale a dire di un vetro sostanzialmente privo di ioni, potrebbe minimizzare l'ampiezza dei campi elettrici presenti nella parte terminale inferiore della sezione a cannoni elettronici. Tuttavia, deve essere rilevato che viene richiesto l'impiego di un vetro ricco di ioni per varie ragioni pratiche nella costruzione del bulbo, e , pertanto, questa soluzione risulta inattuabile. In secondo luogo, l'assenza di centri di emissione di campo potrebbe impedire la formazione di valanghe di elettroni. Questo richiede l'assenza di microsporgenze e questo, a sua volta richiederebbe una preparazione ed un assemblaggio meticolosi e laboriosi delle varie parti.

Un rigoroso processo di "spot knocking", precedentemente definito, nella regione della codetta, non può essere considerato come pratico a causa della scarsa penetrazione del campo e anche a causa del fatto che parecchie parti sensibili rappresentate, ad esempio dai riscaldatori e dalle sigillature in corrispondenza di questa regione, possono limitare questo processo. La pulitura mediante spruzzatura molecolare, di questa regione, come parte del processo di trattamento del

tubo, non viene considerata come praticamente valida poichè la notevole quantità di materiale che deve venire rimosso allo scopo di "smussare" gli emettitori, potrebbe provocare l'insorgere di problemi di dispersione della codetta. Una iniezione a laser per accelerare il processo di formazione di archi sino al raggiungimento della condizione di stabilità, può richiedere una notevole ricerca per la determinazione degli specifici centri di emissione e questo, ovviamente, rappresenta un processo molto laborioso che non può essere adottato in una produzione di massa. In terzo luogo, è stato suggerito l'impiego di ostacoli nel percorso seguito dalla valanga elettronica lungo il vetro. Questi ostacoli, generalmente considerati come "soppressori" risultano efficaci nella soppressione della formazione di valanghe. Il soppressore può consistere di un filo , o di un nastro di metallo collegato all'elettrodo G_3 e disposto in modo tale da attraversare il canale fra la colonnina e il vetro della sezione a collo. Altri ostacoli che sono stati riscontrati efficaci, sono rappresentati da rivestimenti conduttivi disposti sul vetro della sezione a collo, lungo questo canale. Deve essere rilevato che le valanghe lungo il vetro possono intrinsecamente risultare dannose. Tuttavia, le scariche

superficiali, in particolare quando le stesse si verificano frequentemente possono comportare la bruciatura di questo rivestimento, con conseguente produzione di frammenti estranei indesiderabili. Una quarta misura preventiva è rappresentata da una degassificazione piu' efficace del vetro della sezione a collo durante il processo di trattamento del tubo poichè le scariche superficiali risultano associate al desorbimento dei gas. Questo può richiedere periodi piu' lunghi di cottura e di attivazione del catodo durante il processo di evacuazione del tubo a raggi catodici. Entrambe queste misure devono essere considerate come troppo costose.

La meccanica dello stabilimento di valanghe di elettroni è stata estensivamente analizzata in letteratura. Deve essere rilevato che sono importanti due processi di emissione di elettroni rappresentati in modo specifico, al processo di emissione di campo e dal processo di emissione di elettroni secondari. L'emissione di campo rappresenta un processo di emissione a freddo che richiede l'impiego di campi molto elevati dell'ordine di 10^7 volt/cm in corrispondenza dell'emettitore. La densità di corrente j nell'emissione di elettroni è data dalla seguente espressione:

=

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

$$j = 3{,}2 \times 10^{-6} \frac{E}{\Phi} \exp\left[-6{,}8 \times 10^{7}\ \Phi^{3/2} E^{-1}\right] A/cm^2, \quad (1)$$

in cui: E (volt/cm) rappresenta il campo elettrico in corrispondenza dell'emettitore mentre Φ rappresenta il lavoro di estrazione dell'emettitore. Frequentemente, il parametro E risulta molto maggiore di V/d, in cui V rappresenta la tensione emettitore-collettore, mentre d rappresenta la distanza fra gli elettrodi. Questa intensificazione del campo è dovuta alla presenza di microsporgenze in corrispondenza dell'emettitore. Tuttavia, per qualsiasi dato caso specifico, la densità j aumenta in funzione della tensione V e diminuisce in funzione della distanza d. Si verifica una emissione secondaria di elettroni quando qualsiasi oggetto di metallo o di materiale isolante, viene bombardato con un fascio primario di elettroni. La resa σ dell'emissione secondaria è data dalla seguente espressione:

$$\sigma = \frac{\text{No. di elettroni secondari}}{\text{Nn. di elettroni primari}},$$

costituente una funzione dell'energia di impatto V degli elettroni primari. Questa relazione fra σ e V viene normalmente indicata dalla curva 71 riportata nella figura 4. Deve essere rilevato che riveste un particolare significato il valore dell'energia di impatto V_I e il valore dell'energia di impatto

UFFICIO
Ing. C.

accordo con quanto definito dall'equazione(1). La carica continua finchè si verificherà $V = V_{II}$. Se V dovesse aumentare oltre il valore V_{II}, il vetro si caricherebbe piu' negativamente, riportando il potenziale superficiale ad un valore V_{II} rappresentante un punto di stabilità.

In secondo luogo, verrà considerato il caso in cui gli elettroni emessi ritornano sul vetro in corrispondenza di un altro punto dello stesso. Questo richiede un campo di ritardo per gli elettroni emessi E_r e un campo elettrico parallelo alla superficie E_z. Una approssimata analogia meccanica per questo caso è rappresentata dal getto di una palla lungo un piano inclinato. L'energia di impatto F_i dell'elettrone in corrispondenza del secondo punto è data da :

$$V + \bar{V}_o \left[1 + 4 \left(\frac{E_z}{E_r}\right)^2 \right] . \qquad (2)$$

Assumendo che V risulti leggermente maggiore di V_I, si verificherà: $\sigma > 1$. La superficie si carica positivamente in corrispondenza di questo punto, rendendo E_r di valore maggiore. In accordo con l'equazione (2), V diminuisce, ritornando il potenziale al valore V_I. In modo analogo, se V risulta inferiore a V_I si verifica un aumento nella tensione V, approssimandosi nuovamente al valore V_I costituente un

Ing. C. Gasco

V_{II} per le quali $\sigma = 1$. Riveste pure una notevole importanza il valore dell'energia iniziale media $\bar{V}_o$ in corrispondenza della quale gli elettroni secondari vengono emessi dagli emettitori. Tipici valori per il vetro sono i seguenti:

$V_I = 30$ volt, $V_{II} = 2500$ volt, e $\bar{V}_o = 5$ volt.

Quando l'emettitore secondario è costituito da un isolante ossia, ad esempio, dal vetro della sezione a collo del tubo, viene richiesta una particolare considerazione per il fatto che il numero di elettroni che arrivano sull'emettitore deve essere uguale al numero di elettroni che lasciano l'emettitore. Salvo quando $V = V_I$ o V_{II}, la superficie dell'isolante si carica sempre sino ad un certo potenziale, per soddisfare questo requisito.

Verrà dapprima considerato il caso specifico in cui gli elettroni vengono emessi, per mezzo del campo, da un punto accuminato in prossimità della superficie dell'isolante e colpiscono la superficie con una energia V tale per cui: $V_I < V < V_{II}$.

Poichè $\sigma > 1$, il numero di elettroni che abbandonano la superficie risulta maggiore del numero di elettroni in arrivo e, pertanto, il vetro si carica positivamente. Questo comporta un aumento della tensione V e, pertanto, un aumento della corrente, in

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

punto di stabilità. Adottando lo stesso ragionamento, può essere rilevato che V_{II} risulta instabile. Pertanto, per una condizione di stabilità deve verificarsi:

$$V_I = \bar{V}_o \left[1 + 4 \left(\frac{E_z}{E_r} \right)^2 \right] \qquad (3)$$

ossia:

$$\left| \frac{E_z}{E_r} \right| = \sqrt{\frac{V_I - \bar{V}_o}{4 \bar{V}_o}} \, . \qquad (4)$$

Tipicamente, per il vetro, si verifica: $\left| E_z/E_r \right| \approx 1{,}12$.

Nel complesso di supporto rappresentato nelle figure 1 - 3, gli elettrodi sono supportati da due colonnine allungate di vetro 23a e 23b lungo le porzioni principali del complesso. In un piano assiale 51, rappresentato nella figura 2, passante attraverso la parte di centro delle colonnine 23a e 23b e passante attraverso il centro dei canali associati a queste colonnine e che viene considerato come piano delle colonnine, le parti metalliche sono separate, dal vetro della sezione a collo, per mezzo delle colonnine di vetro precedentemente definite. Secondo quanto rappresentato nella figura 1, viene formato un canale 47 delle colonnine, relativamente isolato, fra ogni colonnina di vetro 23a e 23b e il vetro 13 della sezione a collo del cinescopio.

UFFICIO
Ing. C. GREGORJ

In un piano assiale 53, schematizzato nella figura 2, perpendicolare al piano delle colonnine e considerato come piano dei cannoni elettronici, le parti metalliche dei cannoni sono disposte in prossimità del vetro 13 della sezione a collo . Osservazioni sperimentali hanno dimostrato che le scariche a valanga degli elettroni si verificano pressochè in modo esclusivo nei canali 47 delle colonnine e soltanto lungo la parete di vetro 13 della sezione a collo.

Verrà ora riportato un modello per stabilire una valanga, con riferimento specifico alla figura 5. L'emissione di elettroni primari è dovuta alla emissione di campo dallé microsporgenze 55 presenti nella parte terminale inferiore del complesso di supporto. Si verifica un impatto degli elettroni primari 57,sulla parete di vetro 13 della sezione a collo, in corrispondenza della parte terminale inferiore della colonnina 43b , a titolo di esempio illustrativo o lungo il lato della colonnina 43b nella area G_1-G_2. Le valanghe elettroniche 59 procedono lungo il vetro 13 della sezione a collo, nel canale 47 delle colonnine e terminano in corrispondenza o in prossimità dell'elettrodo G_4. L'impatto primario e la corrente vengono determinati con l'ausilio dell'equazione (1). Ogni fase nel processo di forma-

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

zione della valanga di elettroni viene governata dall'equazione (4). I campi elettrici necessari, secondo quanto determinato dall'equazione (4) rappresentano il risultato della sovrapposizione dei campi originali E_{zo} e E_{ro} e dei campi $E_{\rho z}$ e $E_{\rho r}$ dovuti alla carica del vetro della sezione a collo. Pertanto si verificherà:

$$\left|E_z\right| = E_{z_o} + E_{\rho_z} \qquad (5)$$

e

$$\left|E_r\right| = E_{r_o} + E_{\rho_r} . \qquad (6)$$

in cui

$E_{\rho z}$ e $E_{\rho r}$ risultano direttamente correlati alla densità di carica ρ in corrispondenza della superficie di vetro della sezione a collo, per mezzo delle seguenti relazioni:

$$\left|E_{\rho_z}\right| = K\, E_{\rho_r} \quad \text{e} \quad \left|E_{\rho_r}\right| = \frac{\rho}{2\epsilon_o} , \qquad (7)$$

in cui K rappresenta una costante mentre ϵ_o rappresenta la costante dielettrica del vuoto. Se sono noti i campi non perturbati E_{zo} e E_{ro}, le equazioni (4), (5) e (6) consentono il calcolo della densità di carica, lungo il vetro della sezione a collo, necessaria per il mantenimento delle valanghe di elettroni.

I calcoli di E_{zo} e E_{ro} sono stati effettuati per il tipo di cannone elettronico rappresen-

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

tato nelle figure 1 - 3, sia per il "piano delle colonnine" sia per il "piano dei cannoni elettronici". I casi trattati sono i seguenti: (1) senza un soppressore (2) con un anello soppressore e (3) con una colonnina metallizzata in conformità all'invenzione. La densità di carica richiesta per il supporto delle valanghe di elettroni, vale a dire supporto della scarica di colore blu sul vetro della sezione a collo, in funzione della posizione lungo la superficie di vetro della sezione a collo, è stata indicata nella figura 6, la quale illustra, qualitativamente, la distribuzione richiesta della densità di carica sulla superficie di vetro della sezione a collo, per il mantenimento delle valanghe di elettroni per il particolare tipo di sistema di cannoni elettronici precedentemente descritti. Se questa carica non può essere mantenuta, non possono esistere le valanghe di elettroni precedentemente definite. Poichè il vetro è leggermente conduttivo, le cariche si allontaneranno dalle aree presentanti una notevole densità di carica. Pertanto, quando vengono richieste notevoli densità di carica e notevoli gradienti, è meno probabile che si verifichino valanghe di elettroni.

Verrà ora considerata la curva 73 per il

Ing. C. GREGORI

piano delle colonnine, con assenza di elementi soppressori. In questo caso, ρ presenta un valore relativamente basso e non vengono richiesti gradienti ripidi. Pertanto, è favorevole la formazione delle valanghe di elettroni. Per contrasto, la curva 75 relativa al piano dei cannoni elettronici, in assenza di soppressori, richiede valori elevati di ρ e gradienti ripidi. Pertanto, è improbabile la formazione di valanghe, in accordo con l'evidenza sperimentale.

Verrà ora considerata la curva 77 per il piano delle colonnine, con presenza di un anello soppressore di filo metallico. In questo caso, vengono raggiunti valori molto elevati di ρ nelle vicinanze dell'anello di soppressione e questo evidenzia l'efficacia di questo sistema per impedire la formazione di valanghe. Un punto debole di questa struttura risulta correlato alla regione compresa fra l'anello di soppressione e l'elettrodo G_4. Le microsporgenze presenti sull'anello di soppressione possono a loro volta comportare una emissione di campo e la formazione di valanghe di elettroni fra l'elettrodo G_4 e l'anello di soppressione quando vengono richiesti valori di ρ relativamente bassi. Questo fenomeno viene frequentemente osservato e richiede

UFFI...
Ing. C. Gucc...

un rigoroso trattamento ad alta tensione dello stesso anello di soppressione.

Infine, la figura 6 illustra la curva 79 riferita al piano delle colonnine, utilizzando una colonnina metallizzata nel nuovo tubo a raggi catodici del tipo schematizzato nelle figure 1, 2 e 3. Questa curva 79 è analoga alla curva 75 per il piano dei cannoni elettronici in assenza del soppressore. La colonnina metallizzata rende il piano delle colonnine sfavorevole, per quanto concerne la formazione di valanghe di elettroni, come il piano dei cannoni elettronici. Inoltre, una pellicola metallica ottenuta per evaporazione, può essere ottenuta con uno spigolo acuto molto liscio e questa ovviamente, rappresenta una condizione sfavorevole per l'emissione di campo.

Considerando quanto precedentemente indicato, deve essere rilevato che ogni area elettricamente conduttiva può presentare qualsiasi dimensione e/o qualsiasi forma mentre possono essere adottate le stesse dimensioni, o dimensioni differenti e/o le stesse configurazioni o configurazioni differenti per differenti colonnine nello stesso tubo. Per una maggiore soppressione delle scariche superficiali, l'area dovrebbe risultare di larghezza e di lunghez-

za massima possibile senza che vengano formate sorgenti di emissione a freddo o a caldo. L'espressione "elettricamente conduttivo" significa che, preferibilmente ogni area presenta la resistività di un metallo quantunque sia possibile l'impiego di aree presentanti una maggiore resistività, che non consentano l'accumulo di cariche elettriche su porzioni localizzate delle stesse quando il tubo viene fatto funzionare. In generale, l'area dovrebbe presentare una resistività inferiore a circa 50.000 ohm per quadrato. Le aree non vengono preferibilmente collegate nel senso che le stesse risultano elettricamente libere, o flottanti, quantunque le aree in questione possano venire collegate ad un potenziale fisso ossia, ad esempio al potenziale che alimenta l'elettrodo G_3.

E' preferibile che le aree elettricamente conparticolarmente
duttive,/ se le stesse sono costituite da rivestimenti di metallo, siano piu' possibile esenti da punti e sporgenze allo scopo di evitare la formazione di efficienti sorgenti di emissione di campo.

Deve essere rilevato che la tensione piu' elevata è rappresentata da quella che alimenta l'elettrodo G_4 vale a dire il secondo elettrodo di focalizzazione. Inoltre, deve essere sottolineato il fatto

che quanto piu' prossimi sono i bordi delle aree elettricamente conduttive all'elettrodo G_4, tanto maggiori saranno i campi elettrici presenti in corrispondenza di questi bordi, e , pertanto, tanto maggiori risulterà la probabilità di una emissione di campo. Conseguentemente, è preferibile rastremare lo spessore delle aree verso i loro bordi, e in particolare, verso il bordo rivolto verso l'elettrodo G_4 in modo tale che questo bordo risulti molto liscio e sottile. Questo rende possibile una estensione delle aree in piu' stretta prossimità dell'elettrodo alimentato dalla tensione di valore piu' elevato e rappresentato, in questo caso, dall'elettrodo G_4.

Le aree elettricamente conduttive possono essere ottenute mediante un trattamento superficiale delle colonnine o possono essere ottenute per mezzo di un rivestimento riportato sulle colonnine stesse. E' preferibile che queste aree vengano ottenute per mezzo di un rivestimento metallico, ossia ad esempio di un rivestimento di cromo metallo, alluminio metallo, argento metallo, lega "inconel" o platino metallo. Il cromo , l'alluminio, l'argento e l'inconel, possono venire depositati in ambiente sotto vuoto, dai vapori degli stessi. Inoltre, le aree possono venire prodotte per mezzo di un processo di metallizzazione,

ad esempio per mezzo di una verniciatura o di una spruzzatura di uno strato di resinato di platino sulle colonnine, riscaldando quindi le colonnine allo scopo di provocare l'indurimento dello strato.
Le aree conduttive possono venire prodotte prima, o dopo l'assemblaggio del complesso di supporto, prima o dopo che il complesso di supporto dei cannoni elettronici è stato sigillato nella parte a collo del tubo a raggi catodici e prima o dopo l'evacuazione e la sigillatura del tubo.

In una versione pratica conforme all'invenzione, una attrezzatura di mascheratura, comprendente una tubazione di metallo presentante due finestre rettangolari, viene disposta al di sopra del complesso di supporto dei cannoni elettronici, con le finestre disposte nella locazione in cui si desidera l'ottenimento delle aree conduttive. Deve essere rilevato che esiste uno spazio pari, all'incirca, a 1 mm fra le colonnine e le finestre. Il complesso viene collocato in un evaporatore a campana con un filo di tungsteno rivestito di cromo, in posizione opposta ad ogni finestra. La campana viene evacuata e il filo viene riscaldato sino ad una temperatura pari, all'incirca a 1000°C in modo tale da provocare la vaporizzazione del cromo metallo dal filo e, con conseguente forma-

zione di rivestimenti presentanti uno spessore, pari, all'incirca a 1000Å depositati sulle colonnine. A causa dello spazio esistente fra le colonnine e le finestre i rivestimenti risultano rastremati in corrispondenza di tutti i bordi. In un'altra versione specifica conforme all'invenzione, viene adottata la stessa procedura sostituendo il cromo con alluminio.

In una ulteriore versione specifica conforme all'invenzione, ogni colonnina viene metallizzata nel senso che sulla stessa viene formata un'area conduttiva prima che la colonnina venga incorporata in un complesso di supporto dei cannoni elettronici. In questa forma pratica realizzativa conforme all'invenzione, la colonnina viene rivestita, in corrispondenza dell'area desiderata, con un resinato di metallo, ossia, ad esempio, con Hanovia Liquid Bright Platinum No. 5, posto in commercio dalla ditta Englehard Industries Inc. East Newark, N.J., USA. Può essere prodotto un rivestimento di resinato adottando uno qualsiasi dei processi attualmente noti e costituiti, ad esempio, da processi di verniciatura, retinatura, spruzzatura o trasferimento a stampa. La colonnina rivestita di resinato viene quindi riscaldata in aria sino ad una temperatura pari, all'incirca a 500°C,

UFF. UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

allo scopo di provocare la volatilizzazione delle sostanze organiche e allo scopo di provocare l'indurimento del rivestimento, con successivo raffreddamento a temperatura ambiente. La colonnina metallizzata può essere quindi utilizzata in uno qualsiasi dei noti processi comportanti l'impiego di colonnine per l'assemblaggio di un complesso di supporto dei cannoni elettronici mediante colonnine.

In un'ulteriore versione specifica conforme all'invenzione, il rivestimento elettricamente conduttivo vien prodotto, su colonnine, dopo che il complesso di supporto dei cannoni è stato sigillato nella sezione a collo del cinescopio e dopo l'evacuazione del tubo a raggi catodici . La figura 7 illustra la sezione a collo 13 e il complesso di montaggio 21 del tipo schematizzato nella figura 1, e una striscia, o nastro di metallo refrattario 81 posizionato completamente attorno al complesso di supporto, in posizione opposta all'elettrodo G_3. La striscia 81 presenta opportune linguette 83a e 83b rivolte verso l'elettrodo G_4 e posizionate in posizione opposta alle colonnine 23a e 23b , rispettivamente, tale linguette formando, individualmente un angolo acuto con le superfici delle colonnine.La superficie della linguetta rivolta verso la colonnina è stata in prece-

denza rivesistita di un metallo evaporabile. Dopo l'evacuazione del tubo a raggi catodici, la striscia 81 viene investita da energia a radiofrequenza, con conseguente riscaldamento della striscia 81 e con conseguente evaporazione del rivestimento di metallo presente sulla stessa, tale metallo depositandosi quindi in modo tale da creare l'area conduttiva 85 sulla superficie opposta , relativamente fredda, della colonnina.

Per il deposito di cromo o di argento, operando in conformità a quanto precedentemente indicato, è possibile utilizzare una striscia di tungsteno rivestita di cromo oppure una striscia di acciaio inossidabile rivestita di argento.

RIVENDICAZIONI

1) Tubo a raggi catodici comprendente un bulbo evacuato, includente un collo elettricamente isolante ed un complesso di supporto dei cannoni elettronici, in detto collo, strettamente distanziato dalla superficie interna di detta parte a collo, detto complesso di supporto dei cannoni elettronici comprendendo una pluralità di elettrodi montati su almeno due astine di supporto elettricamente isolanti caratterizzato dal fatto che almeno una porzione (43a, 43b , 85) della superficie di ognuna di dette astine

UFFICIO BREVETTI
E. C. [illegible]

di supporto (23a , 23b) opposta a detta sezione a collo (13), risulta elettricamente conduttiva.

2) Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ognuna di dette porzioni elettricamente conduttive consiste essenzialmente di un rivestimento di metallo aderente alla superficie di una astina di supporto.

3) Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 2, ulteriormente caratterizzato dal fatto che comprende una striscia di metallo (81) disposta attorno a detto complesso di supporto (21) detta striscia includendo una superficie di supporto(83a, 83b) disposta ad angolo acuto rispetto ad ognuna di dette superfici delle astine di supporto mentre da questa superficie di supporto viene fatto evaporare il metallo utilizzabile per la formazione di detto rivestimento.

4) Tubo a raggi catodi secondo una qualsiasi delle rivedicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che lo spessore di ognuna di dette porzioni elettricamente conduttive risulta rastremato almeno verso un bordo della stessa, allo scopo di minimizzare l'emissione di elettroni da questo bordo in presenza di un campo elettrico.

5) Tubo a raggi catodici secondo la rivendica-

zione 2, caratterizzato dal fatto che detto rivestimento conduttivo consiste essenzialmente di cromo metallo.

6)Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto rivestimento conduttivo consiste essenzialmente di alluminio metallo.

7) Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto rivestimento conduttivo consiste essenzialmente di platino metallo.

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

l'Ufficiale Rogante
(Pietro Mezzidoi)



8275

20022 A/80

4/64160

018907 N° di serie (Serie del 1970)

N° di serie	Data di deposito	Classe	Gruppo
018907	3/9/79	315	252

Richiedenti: KARL GERHARD HERNOVIST, PRINCETON, N.J.

Titolo dell'Invenzione: "TUBO A RAGGI CATODICI DOTATO DI MEZZI PER LA SOPPRESSIONE DI ARCHI ALL'INTERNO DELLO STESSO".

Inviare la corrispondenza a: EUGENE M. WHITACRE RCA CORPO. PATENT OPERATIONS. P.O. BOC 432 PRINCETON N.J. 08540

Procuratore Principale: EUGENE M. WHITACRE, ET. AL.

Procuratori associati: nessuno

N° di stato o Paese	Fogli di disegni	Rivendicazioni tot.	Rivendicazioni ind.	Tassa di deposit.	Pratica del Consulente
018907/34	3	13	2	$ 81	RCA73542

La presente certifica che gli allegati ad essa sono copia fedele tratta dai registri dell'Ufficio Brevetti e Marchi Commerciali degli Stati Uniti della domanda così come venne depositata all'origine ed é indicata sopra.

Per autorità del Commissario dei Brevetti - firmato - Ufficiale Certificante; Data 7 Dicembre 1979

Nastrino azzurro con timbro a secco rosso

Timbro tondo con dicitura sala posta dell'Ufficio Brevetti e Marchi Commerciali degli Stati Uniti 9 Marzo 1979 N° di serie 018907

Titolo dell'Invenzione: "TUBO A RAGGI CATODICI DOTATO DI MEZZI PER LA SOPPRESSIONE DI ARCHI ALL'INTERNO DELLO STESSO"

La presente invenzione si riferisce ad un nuovo tubo a raggi catodici dotato di mezzi che consentono la soppressione degli archi all'interno dello stesso, tali mezzi consentendo, in particolare, la soppressione delle scariche superficiali nella sezione a collo di un tubo a raggi catodici presentante un complesso di supporto montato su colonnine.

Un tubo per la riproduzione di immagini televisive a colori é costituito da un tubo a raggi catodici comprendente un bulbo di vetro, alloggiante un complesso di supporto dei cannoni elettronici utilizzati per produrre uno o più fasci elettronici utilizzati per esplorare, in modo selettivo, lo schermo di visualizzazione delle immagini, Ogni complesso secondario a cannone elettronico comprende un catodo e una pluralità di elettrodi di supporto, sotto forma di una singola unità, in accordo

con una relazione in tandem, distanziata da almeno due astine di supporto, orientate assialmente ed allungate le quali, normalmente si presentano sotto forma di colonnine di vetro. Queste colonnine presentano estese superfici strettamente distanziate dalla superficie interna e contrapposte a detta superficie interna della sezione a collo di vetro, del tubo a raggi catodici. Queste colonnine, si estendono normalmente, dalla regione prossima alla codetta del tubo in cui i campi elettirci ambientali risultano piccoli, sino alla regione dell'elettrodo, in corrispondenza della quale viene alimentato il potenziale operativo di valore più elevato e nella quale i campi elettrici ambientali risultano elevati durante il funzionamento del tubo. Gli spazi fra le colonnine e le superfici della sezione a collo rappresentano canali nei quali possono circolare le correnti di dispersione dalla regione corrispondente alla codetta sino alla regione dell'elettrodo alimentato dal potenziale di valore più elevato. Queste correnti di dispersione risultano associate ad un bagliore blu nel vetro della sezione a collo, con conseguente carica della superficie della sezione a collo e con formazione di archi, o archi superficiali nella sezione a collo considerata. Il campo

pilota per queste correnti é rappresentato dalla componente longitudinale del campo elettrico del canale.

Deve essere rilevato che sono stati suggeriti parecchi espedienti per bloccare, o ridurre queste correnti di dispersione. I rivestimenti sul vetro della sezione a collo del tubo, risultano parzialmente efficaci nell'impedire la formazione di archi, ma tuttavia, deve essere rilevato che questi rivestimenti vengono bruciati quando si verifica la presenza di un arco. Un filo di metallo, o un nastro di metallo nel canale (parzialmente o completamente attorno al complesso di supporto dei cannoni) risulta pure parzialmente efficaee poiché lo stesso viene spesso volte passato a causa dell'estensione longitudinale limitata dello stesso, poiché lo spazio limitato fra la colonnina e la sezione a collo può comportare l'insorgere dei problemi di corto-circuito e per il fatto che si verifica, frequentemente, una emissione di campo dalla struttura di metallo.

Un tubo a raggi catodici costruito in conformità ai principi della presente invenzione comprende un bulbo evacuato includente una sezione a collo in vetro o in qualsiasi altro materia-

le isolante di tipo appropriato. Un complesso di sup
porto dei cannoni elettronici, includente una plura-
lità di elettrodo montati su almeno due astine,
o colonnine di supporto di vetro o di qualsiasi altro
materiale elettricamente isolante, é alloggiato nel-
la sezione a collo, mentre le colonnine risultano
strettamente distanziate dalla superficie interna
della sezione a collo. Ogni colonnina presenta un'a-
rea elettricamente.....

mente conduttiva rappresentata, ad esempio, da un rivestimento di metallo sulla superficie della stessa che risulta rivolta verso la sezione a collo. Le aree conduttive possono risultare elettricamente libere o flottanti, in conformità a quanto preferito oppure possono venire collegate ad un elettrodo del complesso di supporto oppure alimentate da una tensione fissa. Inoltre, le aree conduttive sono preferibilmente rastremate in modo tale da risultare piu' sottili verso i loro bordi, in particolare i bordi disposti verso l'elettrodo alimentato dal potenziale di livello piu' elevato.

Ogni area conduttiva comporta, come effetto, la neutralizzazione del campo elettrico longitudinale nel proprio canale, con conseguente riduzione della corrente longitudinale nel canale, almeno sino ad un punto in corrispondenza del quale è possibile sopprimere sostanzialmente la formazione di archi. Per l'esistenza di ogni area conduttiva, in una qualsiasi delle forme della stessa, viene richiesto soltanto un minimo di spazio. La rastremazione dello spessore dell'area sino all'ottenimento di un sottile bordo liscio può ridurre l'emissione di campo dall'area conduttiva a valori insignificanti e, pertanto, l'area può estendersi sino in stretta prossimità dell'area

alimentata dal potenziale operativo di livello piu' elevato, garantendo in tal modo l'ottenimento di una capacità ancora maggiore di soppressione degli archi.

La presente invenzione risulterà piu' evidente dall'analisi della seguente descrizione dettagliata, la quale deve essere considerata in unione ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 rappresenta una vista frontale in elevazione, parzialmente in spaccato, della sezione a collo di un tubo a raggi catodici (CRT) preferito, costruito in conformità ai principi della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una sezione considerata presa lungo la linea 2-2 , attraverso la sezione a collo del tubo a raggi catodici schematizzato nella figura 1;

la figura 3 rappresenta una vista laterale in elevazione, parzialmente in spaccato, della sezione a collo del tubo a raggi catodici schematizzato nella figura 1;

la figura 4 rappresenta una curva illustrante alcune condizioni associate all'emissione secondaria da una superficie di vetro;

la figura 5 costituisce una rappresentazione

di una valanga di elettroni interessante la parete interna della sezione a collo di un tubo a raggi catodici;

la figura 6 costituisce una famiglia di curve illustranti la probabilità comparativa di formazione di scariche superficiali in quattro differenti circostanze; e

la figura 7 costituisce una vista frammentaria in elevazione della sezione a collo di un tubo a raggi catodici illustrante una concretizzazione pratica in alternativa della presente invenzione.

Le figure 1, 2 e 3 illustrano i dettagli strutturali della sezione a collo di un particolare tubo per la riproduzione di immagini televisive a colori del tipo a maschera d'ombra. La struttura di questo tubo a raggi catodici, rappresentato da un tubo rettangolare del tipo 25V, con deflessione a 110°, è tradizionale salvo per il complesso di supporto dei cannoni elettronici.

Il tubo a raggi catodici CRT include un bulbo evacuato di vetro 11 comprendente un panello frontale rettangolare, non rappresentato unito, mediante sigillatura, ad una porzione a cono, o imbuto, pure non rappresentata, detto tubo a raggi

catodici comprendendo una sezione a collo 13 integralmente collegata alla parte ad imbuto.
Una codetta di vetro 15, presentante una pluralità di conduttori, o spinotti passanti 17, risulta sigillata alla sezione a collo 13 in modo tale da chiudere la stessa in corrispondenza di una estremità di questa sezione. Uno zoccolo 19 è unito ai piedini 17 al di fuori del bulbo 11. Il panello include una finestra di visualizzazione supportante, sulla propria superficie interna, uno schermo di visualizzazione , di tipo luminescente, comprendente strisce di materiale fosforico estendentisi nella direzione dell'asse minore dello stesso, tale direzione corrispondendo alla direzione verticale nelle normali condizioni di osservazione.

Un complesso 21 di supporto dei cannoni elettronici, del tipo "in linea", alimentabile da un doppio potenziale e sostenuto da colonnine, montato centralmente all'interno della parte , o sezione a collo 13, è progettato in modo tale da generare e proiettare tre fasci elettronici lungo percorsi complanari convergenti, verso lo schermo di visualizzazione delle immagini.Il complesso di supporto comprende due astine, o colonnine di supporto di vetro 23a e 23b le quali supportano i vari elettrodi in

modo tale da formare una unità coerente, in accordo con quanto si verifica comunemente in pratica. Questi elettrodi includono tre catodi 25, complanari, sostanzialmente ugualmente distanziati in senso trasversale, uno per la produzione di ogni fascio elettronico, un elettrodo a griglia di controllo, pure considerato come elettrodo G_1 27, un elettrodo di griglia schermo, pure indicato dal riferimento G_2 29, un primo elettrodo di accelerazione e di focalizzazione G_3 31, un secondo elettrodo di accelerazione e di focalizzazione, indicato dal riferimento G_4 33, e una coppetta di schermatura 35, longitudinalmente distanziati, nell'ordine citato, per mezzo delle colonnine 23a e 23b . I vari elettrodi del complesso di supporto 21 , risultano elettricamente collegati ai piedini 17, direttamente o attraverso nastri di metallo 37. Il complesso di supporto 21 viene mantenuto in una posizione prefissata nella sezione a collo 13 sugli spinotti 17 mentre opportuni ammortizzatori 39 premono su di un rivestimento interno elettricamente conduttivo 41 e stabiliscono il contatto con questo rivestimento, sulla superficie interna della sezione a collo 13. Il rivestimento interno 41 si estende al di sopra della superficie interna della sezione ad imbuto e risulta collegato ad un bottone anodico,

non rappresentato.

Ognuna delle colonnine 23a e 23b presenta una larghezza di circa 10 mm ed una lunghezaa di 25 mm e supporta un'area elettric-amente conduttiva 43a e 43b , rispettivamente, su di una porzione della propria superficie, rivolta verso la superficie interna e distanziata da detta superficie interna 45 della sezione a collo 13. In questo esempio, ogni area 43a e 43b è costituita da un rivestimento di cromo metallo depositato, in atmosfera sotto vuoto, da vapore di metallo evaporato dopo l'assemblaggio del complesso di supporto. Ogni area 43a e 43b risulta sostanzialmente rettangolare e presenta, all'incirca una lunghezza di 15 mm ed una larghezza di 10 mm corrispondente all'intera larghezza della colonnina. Ogni area presenta uno spessore pari, all'incirca, a 1000 Å , salvo in corrispondenza dei bordi in cui questo rivestimento risulta rastremato sino ad uno spessore pari, all'incirca a 500 Å. Ogni area risulta elettricamente flottante, vale a dire "libera". Ogni area presenta una resistività pari, all'incirca a 50 ohm per quadrato, in conformità a quanto misurato con contatti costituiti da una pasta di argento applicata lungo i bordi superiore ed inferiore dell'area corrispondente e distan-

ziati fra di loro di circa 12 mm.

Il tubo può essere fatto funzionare in modo normale mediante applicazione delle varie tensioni operative agli spinotti, o piedini 17 e al rivestimento interno 41, attraverso il bottone anodico, tali tensioni essendo tipicamente inferiori a 100 volt per la griglia G_1, pari, all'incirca, a 600 volt per l'elettrodo G_2, pari, all'incirca, a 5000 volt per l'elettrodo G_3 e pari, all'incirca, a 30000 volt per l'elettrodo G_4. In virtu' dell'impiego della struttura a colonnine precedentemente descritta, le regioni fra le colonnine e la sezione a collo, che possono venire considerate come i canali 47 della colonnina, si comportano in modo differente rispetto a quanto si verifica nelle regioni fra la sezione a collo e altre parti del complesso di supporto dei cannoni le quali possono venire considerate come canali 49 dei cannoni. In assenza delle aree conduttive 43a e 43b , le scariche che si verificano avvengono in corrispondenza dei canali 47 delle colonnine, durante il funzionamento del tubo. Tuttavia, quando vengono previste le aree conduttive 43a e 43b , secondo quanto rappresentato nelle figure 1, 2 e 3, la formazione di archi in questi canali viene sostanzialmente interamente soppressa.

Deve essere rilevato che con i complessi di supporto del tipo precedentemente descritto, sono stati osservati parecchi tipi differenti di fenomeni, di"rottura" o di "breakdown". Dal punto di vista delle misure preventive richieste, questi fenomeni vengono convenientemente classificati come: (a) "rotture" verificantisi direttamente da un elettrodo metallico ad un altro elettrodo metallico, prevalentemente fra l'elettrodo G_3 e l'elettrodo G_4 e, ad un grado inferiore, fra l'elettrodo G_2 e l'elettrodo G_3, e (b) "rotture" implicanti , come elementi intermedi, i materiali isolanti, rappresentati, prevalentemente, dal vetro della sezione a collo del tubo a raggi catodici.

Una rottura diretta fra elettrodo ed elettrodo risulta normalmente dovuta alla presenza di una o piu' microsporgenza o alla presenza di uno o piu' granelli di polvere presenti su di un elettrodo o a causa del passaggio di materiale particellare da un elettrodo ad un altro. La presenza di punti, o bordi netti e di spruzzi di saldatura sull'elettrodo G_3 può provocare l'emissione a freddo, provocando la formazione di eventi di rottura o di " breakdown" La misura preventiva principale consiste in un trattamento ad alta tensione rappresentato, in modo spe-

cifico dal trattamento "spot knocking", in conformità al quale le imperfezioni locali presenti sulla superficie di un elettrodo vengono eliminate facendo funzionare il complesso a tensione anormalmente elevata sino a far cessare tutti i fenomeni di scarica allo interno del tubo. Le scariche intense che si riscontrano durante questo trattamento elettrico provocano la fusione, la vaporizzazione o l'eliminazione dei risalti appuntiti. L'alta tensione provoca pure l'eliminazione della polvere e di altre particelle le quali vengono disintegrate o trasportate verso regioni meno sollecitate del complesso di cannoni elettronici. Il normale trattamento " spot knocking" può comportare la formazione di crateri presentanti bordi vivi su superfici levigate, in particolare in aree soggette a campi marginali. E' stato riscontrato che il trattamento "spot knocking" a radiofrequenza comporta l'eliminazione del materiale del cratere, lasciando una superficie molto piu' liscia. Per la fabbricazione di cinescopi senza l'adozione della fase di " spot knocking" viene richiesto un trattamento meticoloso ed una cura particolare nella manipolazione delle parti e nell'assemblaggio dei cannoni mentre il complesso dovrebbe venire fabbricato in condizioni di assenza di impurezze ambientali.

Una procedura di questo tipo risulterebbe estremamente costosa. Conseguentemente, il processo di "spot knocking" non solo consente di svolgere un lavoro eccellente per la soppressione delle scariche fra elettrodo ed elettrodo, ma lo stesso risulta pure efficace dal punto di vista economico.

Una scarica che interessi il vetro della sezione a collo ossia in modo piu' specifico, una scarica superficiale, richiede la carica della superficie interna del vetro e della sezione a collo e, normalmente, questa scarica è preceduta da una luminescenza blu, facilmente visibile, della sezione a collo in vetro. Questo fenomeno può varificarsi in corrispondenza della parte superiore e delle porzioni a flangia dell'elettrodo G_3 in corrispondenza delle quali questo fenomeno può venire facilmente impedito da un efficace trattamento di "spot knocking" a radiofrequenza. Una forma piu' severa di scarica superficiale comporta l'emissione a freddo (campo) nella regione corrispondente alla codetta del sistema di cannoni elettronici, in corrispondenza della quale il processo di "spot knocking" risulta meno efficace.

La serie normale di eventi che conducono ad una scarica superficiale si ritiene debba procedere in accordo con le seguenti fasi:

(1) a causa della conduttività di piccolo valore, ma di valore finito del vetro della sezione a collo, la tensione applicata all'elettrodo G_4 e il cui valore è pari, all'incirca a 30 kV, come precedentemente indicato, si evidenzia in posizione opposta alla porzione inferiore del cannone. (2) Se in questa regione sono presenti punti o sporgenze, gli elettroni emessi dal campo, provenienti da questi punti, colpiscono la parete di vetro della sezione a collo. (3) Si verifica una emissione secondaria di elettroni dalla parete di vetro della sezione a collo, con conseguente carica di questa parete, con conseguente formazione di fenomeni a valanga lungo la parete di vetro della sezione a collo, prevalentemente lungo il canale, relativamente isolato della colonnina, formato fra la colonnina e la parete di vetro della sezione a collo. Queste scariche a valanga che provocano il bagliore di colore blu del vetro a causa del bombardamento elettronico, terminano, in posizione opposta all'elettrodo G_4. Le scariche a valanga possono essere alquanto stabili e alle stesse si associano correnti di dispersione dell'ordine di pochi microampere durante la vita totale del tubo a raggi catodici. (4) Gli elettroni circolanti durante le scariche a valanga, lungo la parete di vetro,

possono provocare il desorbimento degli atomi di gas adsorbiti sul vetro. Questo gas può venire ionizzato dagli elettroni mentre gli ioni, sotto l'influenza dei campi elettrici presenti, possono circolare verso l'emettitore di campo, provocando una maggiore emissione, (retroazione ionica). Pertanto, può verificarsi una condizione di perdita di controllo che può comportare una scarica superficiale. Dopo l'estinzione della scarica superficiale, il gas viene allontanato dal canale associato alla colonnina, il vetro viene scaricato e possono ripetersi le fasi(1) -(4) dell'intero processo. Tuttavia, dopo ogni scarica superficiale, gli emettitori di campo presenti possono risultare meno appuntiti e anche la sezione a collo di vetro può risultare piu' degassificata e, pertanto, il tubo può tendere a stabilizzarsi, come si verifica frequentemente. Tuttavia, la formazione di archi sino al raggiungimento della condizione di stabilità rappresenta un processo lungo poichè ogni ciclo di carica-scarica superficiale può durare per periodi dell'ordine di minuti sino a periodi dello ordine di decine di minuti.

In linea di principio, qualsiasi misura in grado di impedire uno qualsiasi degli eventi nel ciclo di carica-scarica superficiale, può impedire la forma-

zione di scariche. Verranno ora riportate alcune misure preventive che possono essere intraprese. In primo luogo, l'impiego di un vetro a bassa conducibilità , vale a dire di un vetro sostanzialmente privo di ioni, potrebbe minimizzare l'ampiezza dei campi elettrici presenti nella parte terminale inferiore della sezione a cannoni elettronici. Tuttavia, deve essere rilevato che viene richiesto l'impiego di un vetro ricco di ioni per varie ragioni pratiche nella costruzione del bulbo, e , pertanto, questa soluzione risulta inattuabile. In secondo luogo, l'assenza di centri di emissione di campo potrebbe impedire la formazione di valanghe di elettroni. Questo richiede l'assenza di microsporgenze e questo, a sua volta richiederebbe una preparazione ed un assemblaggio meticolosi e laboriosi delle varie parti.

Un rigoroso processo di "spot knocking", precedentemente definito, nella regione della codetta, non può essere considerato come pratico a causa della scarsa penetrazione del campo e anche a causa del fatto che parecchie parti sensibili rappresentate, ad esempio dai riscaldatori e dalle sigillature in corrispondenza di questa regione, possono limitare questo processo. La pulitura mediante spruzzatura molecolare, di questa regione, come parte del processo di trattamento del

tubo, non viene considerata come praticamente valida poichè la notevole quantità di materiale che deve venire rimosso allo scopo di "smussare" gli emettitori, potrebbe provocare l'insorgere di problemi di dispersione della codetta. Una iniezione a laser per accelerare il processo di formazione di archi sino al raggiungimento della condizione di stabilità, può richiedere una notevole ricerca per la determinazione degli specifici centri di emissione e questo, ovviamente, rappresenta un processo molto laborioso che non può essere adottato in una produzione di massa. In terzo luogo, è stato suggerito l'impiego di ostacoli nel percorso seguito dalla valanga elettronica lungo il vetro. Questi ostacoli, generalmente considerati come "soppressori" risultano efficaci nella soppressione della formazione di valanghe. Il soppressore può consistere di un filo , o di un nastro di metallo collegato all'elettrodo G_3 e disposto in modo tale da attraversare il canale fra la colonnina e il vetro della sezione a collo. Altri ostacoli che sono stati riscontrati efficaci, sono rappresentati da rivestimenti conduttivi disposti sul vetro della sezione a collo, lungo questo canale. Deve essere rilevato che le valanghe lungo il vetro possono intrinsecamente risultare dannose. Tuttavia, le scariche

superficiali, in particolare quando le stesse si verificano frequentemente possono comportare la bruciatura di questo rivestimento, con conseguente produzione di frammenti estranei indesiderabili. Una quarta misura preventiva è rappresentata da una degassificazione piu' efficace del vetro della sezione a collo durante il processo di trattamento del tubo poichè le scariche superficiali risultano associate al desorbimento dei gas. Questo può richiedere periodi piu' lunghi di cottura e di attivazione del catodo durante il processo di evacuazione del tubo a raggi catodici. Entrambe queste misure devono essere considerate come troppo costose.

La meccanica dello stabilimento di valanghe di elettroni è stata estensivamente analizzata in letteratura. Deve essere rilevato che sono importanti due processi di emissione di elettroni rappresentati in modo specifico, al processo di emissione di campo e dal processo di emissione di elettroni secondari. L'emissione di campo rappresenta un processo di emissione a freddo che richiede l'impiego di campi molto elevati dell'ordine di 10^7 volt/cm in corrispondenza dell'emettitore. La densità di corrente j nell'emissione di elettroni è data dalla seguente espressione:

=

$$j = 3{,}2 \times 10^{-6} \frac{E}{\Phi} \exp\left[-6{,}8 \times 10^{7}\ \Phi^{3/2} E^{-1}\right] A/cm^2, \quad (1)$$

in cui: E (volt/cm) rappresenta il campo elettrico in corrispondenza dell'emettitore mentre Φ rappresenta il lavoro di estrazione dell'emettitore. Frequentemente, il parametro E risulta molto maggiore di V/d, in cui V rappresenta la tensione emettitore-collettore, mentre d rappresenta la distanza fra gli elettrodi. Questa intensificazione del campo è dovuta alla presenza di microsporgenze in corrispondenza dell'emettitore. Tuttavia, per qualsiasi dato caso specifico, la densità j aumenta in funzione della tensione V e diminuisce in funzione della distanza d. Si verifica una emissione secondaria di elettroni quando qualsiasi oggetto di metallo o di materiale isolante, viene bombardato con un fascio primario di elettroni. La resa σ dell'emissione secondaria è data dalla seguente espressione:

$$\sigma = \frac{\text{No. di elettroni secondari}}{\text{No. di elettroni primari}},$$

costituente una funzione dell'energia di impatto V degli elettroni primari. Questa relazione fra σ e V viene normalmente indicata dalla curva 71 riportata nella figura 4. Deve essere rilevato che riveste un particolare significato il valore dell'energia di impatto V_I e il valore dell'energia di impatto

V_{II} per le quali $\sigma = 1$. Riveste pure una notevole importanza il valore dell'energia iniziale media $\bar{V}_o$ in corrispondenza della quale gli elettroni secondari vengono emessi dagli emettitori. Tipici valori per il vetro sono i seguenti:

V_I = 30 volt, V_{II} = 2500 volt, e $\bar{V}_o$ = 5 volt.

Quando l'emettitore secondario è costituito da un isolante ossia, ad esempio, dal vetro della sezione a collo del tubo, viene richiesta una particolare considerazione per il fatto che il numero di elettroni che arrivano sull'emettitore deve essere uguale al numero di elettroni che lasciano l'emettitore. Salvo quando $V = V_I$ o V_{II}, la superficie dell'isolante si carica sempre sino ad un certo potenziale, per soddisfare questo requisito.

Verrà dapprima considerato il caso specifico in cui gli elettroni vengono emessi, per mezzo del campo, da un punto accuminato in prossimità della superficie dell'isolante e colpiscono la superficie con una energia V tale per cui: $V_I < V < V_{II}$. Poichè $\sigma > 1$, il numero di elettroni che abbandonano la superficie risulta maggiore del numero di elettroni in arrivo e, pertanto, il vetro si carica positivamente. Questo comporta un aumento della tensione V e, pertanto, un aumento della corrente, in

accordo con quanto definito dall'equazione(1). La carica continua finchè si verificherà $V = V_{II}$. Se V dovesse aumentare oltre il valore V_{II}, il vetro si caricherebbe piu' negativamente, riportando il potenziale superficiale ad un valore V_{II} rappresentante un punto di stabilità.

In secondo luogo, verrà considerato il caso in cui gli elettroni emessi ritornano sul vetro in corrispondenza di un altro punto dello stesso. Questo richiede un campo di ritardo per gli elettroni emessi E_r e un campo elettrico parallelo alla superficie E_z. Una approssimata analogia meccanica per questo caso è rappresentata dal getto di una palla lungo un piano inclinato. L'energia di impatto F_i dell'elettrone in corrispondenza del secondo punto è data da :

$$V + \bar{V}_o \left[1 + 4 \left(\frac{E_z}{E_r}\right)^2 \right] . \qquad (2)$$

Assumendo che V risulti leggermente maggiore di V_I, si verificherà: $\sigma > 1$. La superficie si carica positivamente in corrispondenza di questo punto, rendendo E_r di valore maggiore. In accordo con l'equazione (2), V diminuisce, ritornando il potenziale al valore V_I. In modo analogo, se V risulta inferiore a V_I si verifica un aumento nella tensione V, approssimandosi nuovamente al valore V_I costituente un

punto di stabilità. Adottando lo stesso ragionamento, può essere rilevato che V_{II} risulta instabile. Pertanto, per una condizione di stabilità deve verificarsi:

$$V_I = \bar{V}_o \left[1 + 4 \left(\frac{E_z}{E_r} \right)^2 \right] \qquad (3)$$

ossia:

$$\left| \frac{E_z}{E_r} \right| = \sqrt{\frac{V_I - \bar{V}_o}{4 \bar{V}_o}} \; . \qquad (4)$$

Tipicamente, per il vetro, si verifica: $\left| E_z/E_r \right| \approx 1{,}12$.

Nel complesso di supporto rappresentato nelle figure 1 - 3, gli elettrodi sono supportati da due colonnine allungate di vetro 23a e 23b lungo le porzioni principali del complesso. In un piano assiale 51, rappresentato nella figura 2, passante attraverso la parte di centro delle colonnine 23a e 23b e passante attraverso il centro dei canali associati a queste colonnine e che viene considerato come piano delle colonnine, le parti metalliche sono separate, dal vetro della sezione a collo, per mezzo delle colonnine di vetro precedentemente definite. Secondo quanto rappresentato nella figura 1, viene formato un canale 47 delle colonnine, relativamente isolato, fra ogni colonnina di vetro 23a e 23b e il vetro 13 della sezione a collo del cinescopio.

In un piano assiale 53, schematizzato nella figura 2, perpendicolare al piano delle colonnine e considerato come piano dei cannoni elettronici, le parti metalliche dei cannoni sono disposte in prossimità del vetro 13 della sezione a collo . Osservazioni sperimentali hanno dimostrato che le scariche a valanga degli elettroni si verificano pressochè in modo esclusivo nei canali 47 delle colonnine e soltanto lungo la parete di vetro 13 della sezione a collo.

Verrà ora riportato un modello per stabilire una valanga, con riferimento specifico alla figura 5. L'emissione di elettroni primari è dovuta alla emissione di campo dalle microsporgenze 55 presenti nella parte terminale inferiore del complesso di supporto. Si verifica un impatto degli elettroni primari 57,sulla parete di vetro 13 della sezione a collo, in corrispondenza della parte terminale inferiore della colonnina 43b , a titolo di esempio illustrativo o lungo il lato della colonnina 43b nella area G_1-G_2. Le valanghe elettroniche 59 procedono lungo il vetro 13 della sezione a collo, nel canale 47 delle colonnine e terminano in corrispondenza o in prossimità dell'elettrodo G_4. L'impatto primario e la corrente vengono determinati con l'ausilio dell'equazione (1). Ogni fase nel processo di forma-

zione della valanga di elettroni viene governata dall'equazione (4). I campi elettrici necessari, secondo quanto determinato dall'equazione (4) rappresentano il risultato della sovrapposizione dei campi originali E_{zo} e E_{ro} e dei campi $E_{\rho z}$ e $E_{\rho r}$ dovuti alla carica del vetro della sezione a collo. Pertanto si verificherà:

$$\left|E_z\right| = E_{z_o} + E_{\rho_z} \qquad (5)$$

e

$$\left|E_r\right| = E_{r_o} + E_{\rho_r} . \qquad (6)$$

in cui

$E_{\rho z}$ e $E_{\rho r}$ risultano direttamente correlati alla densità di carica ρ in corrispondenza della superficie di vetro della sezione a collo, per mezzo delle seguenti relazioni:

$$\left|E_{\rho_z}\right| = K\, E_{\rho_r} \quad \text{e} \quad \left|E_{\rho_r}\right| = \frac{\rho}{2\epsilon_o} , \qquad (7)$$

in cui K rappresenta una costante mentre ε_o rappresenta la costante dielettrica del vuoto. Se sono noti i campi non perturbati E_{zo} e E_{ro}, le equazioni (4), (5) e (6) consentono il calcolo della densità di carica, lungo il vetro della sezione a collo, necessaria per il mantenimento delle valanghe di elettroni.

I calcoli di E_{zo} e E_{ro} sono stati effettuati per il tipo di cannone elettronico rappresen-

tato nelle figure 1 - 3, sia per il "piano delle colonnine" sia per il "piano dei cannoni elettronici". I casi trattati sono i seguenti: (1) senza un soppressore (2) con un anello soppressore e (3) con una colonnina metallizzata in conformità all'invenzione. La densità di carica richiesta per il supporto delle valanghe di elettroni, vale a dire supporto della scarica di colore blu sul vetro della sezione a collo, in funzione della posizione lungo la superficie di vetro della sezione a collo, è stata indicata nella figura 6, la quale illustra, qualitativamente, la distribuzione richiesta della densità di carica sulla superficie di vetro della sezione a collo, per il mantenimento delle valanghe di elettroni per il particolare tipo di sistema di cannoni elettronici precedentemente descritti. Se questa carica non può essere mantenuta, non possono esistere le valanghe di elettroni precedentemente definite. Poichè il vetro è leggermente conduttivo, le cariche si allontaneranno dalle aree presentanti una notevole densità di carica. Pertanto, quando vengono richieste notevoli densità di carica e notevoli gradienti, è meno probabile che si verifichino valanghe di elettroni.

Verrà ora considerata la curva 73 per il

piano delle colonnine, con assenza di elementi soppressori. In questo caso, ρ presenta un valore relativamente basso e non vengono richiesti gradienti ripidi. Pertanto, è favorevole la formazione delle valanghe di elettroni. Per contrasto, la curva 75 relativa al piano dei cannoni elettronici, in assenza di soppressori, richiede valori elevati di ρ e gradienti ripidi. Pertanto, è improbabile la formazione di valanghe, in accordo con l'evidenza sperimentale.

Verrà ora considerata la curva 77 per il piano delle colonnine, con presenza di un anello soppressore di filo metallico. In questo caso, vengono raggiunti valori molto elevati di ρ nelle vicinanze dell'anello di soppressione e questo evidenzia l'efficacia di questo sistema per impedire la formazione di valanghe. Un punto debole di questa struttura risulta correlato alla regione compresa fra l'anello di soppressione e l'elettrodo G_4. Le microsporgenze presenti sull'anello di soppressione possono a loro volta comportare una emissione di campo e la formazione di valanghe di elettroni fra l'elettrodo G_4 e l'anello di soppressione quando vengono richiesti valori di ρ relativamente bassi. Questo fenomeno viene frequentemente osservato e richiede

un rigoroso trattamento ad alta tensione dello stesso anello di soppressione.

Infine, la figura 6 illustra la curva 79 riferita al piano delle colonnine, utilizzando una colonnina metallizzata nel nuovo tubo a raggi catodici del tipo schematizzato nelle figure 1, 2 e 3. Questa curva 79 è analoga alla curva 75 per il piano dei cannoni elettronici in assenza del soppressore. La colonnina metallizzata rende il piano delle colonnine sfavorevole, per quanto concerne la formazione di valanghe di elettroni, come il piano dei cannoni elettronici. Inoltre, una pellicola metallica ottenuta per evaporazione, può essere ottenuta con uno spigolo acuto molto liscio e questa ovviamente, rappresenta una condizione sfavorevole per l'emissione di campo.

Considerando quanto precedentemente indicato, deve essere rilevato che ogni area elettricamente conduttiva può presentare qualsiasi dimensione e/o qualsiasi forma mentre possono essere adottate le stesse dimensioni, o dimensioni differenti e/o le stesse configurazioni o configurazioni differenti per differenti colonnine nello stesso tubo. Per una maggiore soppressione delle scariche superficiali, l'area dovrebbe risultare di larghezza e di lunghez-

za massima possibile senza che vengano formate sorgenti di emissione a freddo o a caldo. L'espressione "elettricamente conduttivo" significa che, preferibilmente ogni area presenta la resistività di un metallo quantunque sia possibile l'impiego di aree presentanti una maggiore resistività, che non consentano l'accumulo di cariche elettriche su porzioni localizzate delle stesse quando il tubo viene fatto funzionare. In generale, l'area dovrebbe presentare una resistività inferiore a circa 50.000 ohm per quadrato. Le aree non vengono preferibilmente collegate nel senso che le stesse risultano elettricamente libere, o flottanti, quantunque le aree in questione possano venire collegate ad un potenziale fisso ossia, ad esempio al potenziale che alimenta l'elettrodo G_3.

E' preferibile che le aree elettricamente conduttive, particolarmente se le stesse sono costituite da rivestimenti di metallo, siano piu' possibile esenti da punti e sporgenze allo scopo di evitare la formazione di efficienti sorgenti di emissione di campo.

Deve essere rilevato che la tensione piu' elevata è rappresentata da quella che alimenta l'elettrodo G_4 vale a dire il secondo elettrodo di focalizzazione. Inoltre, deve essere sottolineato il fatto

che quanto piu' prossimi sono i bordi delle aree elettricamente conduttive all'elettrodo G_4, tanto maggiori saranno i campi elettrici presenti in corrispondenza di questi bordi, e , pertanto, tanto maggiori risulterà la probabilità di una emissione di campo. Conseguentemente, è preferibile rastremare lo spessore delle aree verso i loro bordi, e in particolare, verso il bordo rivolto verso l'elettrodo G_4 in modo tale che questo bordo risulti molto liscio e sottile. Questo rende possibile una estensione delle aree in piu' stretta prossimità dell'elettrodo alimentato dalla tensione di valore piu' elevato e rappresentato, in questo caso, dall'elettrodo G_4.

Le aree elettricamente conduttive possono essere ottenute mediante un trattamento superficiale delle colonnine o possono essere ottenute per mezzo di un rivestimento riportato sulle colonnine stesse. E' preferibile che queste aree vengano ottenute per mezzo di un rivestimento metallico, ossia ad esempio di un rivestimento di cromo metallo, alluminio metallo, argento metallo, lega "inconel" o platino metallo. Il cromo , l'alluminio, l'argento e l'inconel, possono venire depositati in ambiente sotto vuoto, dai vapori degli stessi. Inoltre, le aree possono venire prodotte per mezzo di un processo di metallizzazione,

ad esempio per mezzo di una verniciatura o di una spruzzatura di uno strato di resinato di platino sulle colonnine, riscaldando quindi le colonnine allo scopo di provocare l'indurimento dello strato.
Le aree conduttive possono venire prodotte prima, o dopo l'assemblaggio del complesso di supporto, prima o dopo che il complesso di supporto dei cannoni elettronici è stato sigillato nella parte a collo del tubo a raggi catodici e prima o dopo l'evacuazione e la sigillatura del tubo.

In una versione pratica conforme all'invenzione, una attrezzatura di mascheratura, comprendente una tubazione di metallo presentante due finestre rettangolari, viene disposta al di sopra del complesso di supporto dei cannoni elettronici, con le finestre disposte nella locazione in cui si desidera l'ottenimento delle aree conduttive. Deve essere rilevato che esiste uno spazio pari, all'incirca, a 1 mm fra le colonnine e le finestre. Il complesso viene collocato in un evaporatore a campana con un filo di tungsteno rivestito di cromo, in posizione opposta ad ogni finestra. La campana viene evacuata e il filo viene riscaldato sino ad una temperatura pari, all'incirca a 1000°C in modo tale da provocare la vaporizzazione del cromo metallo dal filo e, con conseguente forma-

zione di rivestimenti presentanti uno spessore, pari, all'incirca a 1000Å depositati sulle colonnine. A causa dello spazio esistente fra le colonnine e le finestre i rivestimenti risultano rastremati in corrispondenza di tutti i bordi. In un'altra versione specifica conforme all'invenzione, viene adottata la stessa procedura sostituendo il cromo con alluminio.

In una ulteriore versione specifica conforme all'invenzione, ogni colonnina viene metallizzata nel senso che sulla stessa viene formata un'area conduttiva prima che la colonnina venga incorporata in un complesso di supporto dei cannoni elettronici. In questa forma pratica realizzativa conforme all'invenzione, la colonnina viene rivestita, in corrispondenza dell'area desiderata, con un resinato di metallo, ossia, ad esempio, con Hanovia Liquid Bright Platinum No. 5, posto in commercio dalla ditta Englehard Industries Inc. East Newark, N.J., USA. Può essere prodotto un rivestimento di resinato adottando uno qualsiasi dei processi attualmente noti e costituiti, ad esempio, da processi di verniciatura, retinatura, spruzzatura o trasferimento a stampa. La colonnina rivestita di resinato viene quindi riscaldata in aria sino ad una temperatura pari, all'incirca a 500°C,

allo scopo di provocare la volatilizzazione delle sostanze organiche e allo scopo di provocare l'indurimento del rivestimento, con successivo raffreddamento a temperatura ambiente. La colonnina metallizzata può essere quindi utilizzata in uno qualsiasi dei noti processi comportanti l'impiego di colonnine per l'assemblaggio di un complesso di supporto dei cannoni elettronici mediante colonnine.

In un'ulteriore versione specifica conforme all'invenzione, il rivestimento elettricamente conduttivo vien prodotto, su colonnine, dopo che il complesso di supporto dei cannoni è stato sigillato nella sezione a collo del cinescopio e dopo l'evacuazione del tubo a raggi catodici . La figura 7 illustra la sezione a collo 13 e il complesso di montaggio 21 del tipo schematizzato nella figura 1, e una striscia, o nastro di metallo refrattario 81 posizionato completamente attorno al complesso di supporto, in posizione opposta all'elettrodo G_3. La striscia 81 presenta opportune linguette 83a e 83b rivolte verso l'elettrodo G_4 e posizionate in posizione opposta alle colonnine 23a e 23b , rispettivamente, tale linguette formando, individualmente un angolo acuto con le superfici delle colonnine.La superficie della linguetta rivolta verso la colonnina è stata in prece-

denza rivestita di un metallo evaporabile. Dopo l'evacuazione del tubo a raggi catodici, la striscia 81 viene investita da energia a radiofrequenza, con conseguente riscaldamento della striscia 81 e con conseguente evaporazione del rivestimento di metallo presente sulla stessa, tale metallo depositandosi quindi in modo tale da creare l'area conduttiva 85 sulla superficie oposta, relativamente fredda, della colonnina.

Per il deposito di cromo o di argento, operando in conformità a quanto precedentemente indicato, é possibile utilizzare una striscia di tungsteno rivestita di cromo oppure una striscia di acciaio inossidabile rivestita di argento.

RIVENDICAZIONI

1. Tubo a raggi catodici comprendente un bulbo evacuato, includente un collo elettricamente isolante ed un complesso di supporto dei cannoni elettronici, in detto collo, strettamente distanziato dalla superficie interna di detta parte a collo, detto complesso di supporto dei cannoni elettronici comprendendo una pluralità di elettrodi montati su almeno due astine di supporto elettricamente isolanti caratterizzato dal fatto che almeno

una porzione della superficie di ognuna di dette astine di supporto opposta a detta sezione a collo, risulta elettricamente conduttiva.

2. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la resistibilità in una ditali porzione elettricamente conduttrici é minore di circa 50,000 ohms per unità quadrata.

3. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ognuna di dette porzioni elettricamente conduttive consiste essenzialmente di un rivestimento di metallo aderente alla superficie di una astina di supporto.

4. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 3, ulteriormente caratterizzato dal fatto che comprende una striscia di metallo disposta attorno a detto complesso di supporto detta striscia includendo una superficie di supporto disposta ad angolo acuto rispetto ad ognuno di dette superfici delle astine di supporto mentre da questa superficie di supporto viene fatto evaporare il metallo utilizzabile per la formazione di detto rivestimento.

5. Tubo a raggi catodici secondo

la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che lo spessore di ognuna di dette porzioni elettricamente conduttive risulta rastremato almeno verso un bordo della stessa, allo scopo di minimizzare l'emissione di elettroni da questo bordo in presenza di un campo elettrico.

6. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna delle dette porzioni elettricamente conduttrici é oscillante elettricamente.

7. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette porzioni elettricamente conduttrici é connessa elettricamente ad una sorgente di tensione.

8. Tubo a raggi catodici che comprende:

(a) un involucro sottoposto a vuoto includente una parte a collo di vetro e

(b) un complesso di montaggio di cannone elettronico in detto collo, detto complesso di montaggio comprendendo:

(1) una pluralità di elettrodi associati destinati a fornire la generazione, la formazione e la focalizzazzione di almeno un

fascio elettronico,

(2) almeno due sezioni di supporto allungate in vetro, che sono periferiche a detti elettrodi e destinate a supportare e fissare il posizionamento di detti elettrodi, ciascuna di dette sezioni di supporto avendo una superficie estesa prettamente distanziata e rivolta alla superficie interna di detto collo,

(3) un rivestimento conduttore più una porzione di ognuna di dette superfici rivolte a detta superficie del collo, e

c) mezzi per l'applicazione di tensioni operazionali a detti elettrodi.

9. Tubo a raggi catodici e secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elettrodi é un elettrodo di focalizzazione e detto rivestimento conduttore é quella porzione di detto collo che é opposta a detto elettrodo di focalizzazione.

10. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che lo spessore di detto rivestimento conduttore é tale da essere più sottile lungo il bordo di esso in direzione della regione del campo elettrico massimo in maniera tale da ridurre al minimo

l'emissione di campo, quando dette tensioni operazionali vengono applicate.

11. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che il detto rivestimento conduttore é costituito essenzialmente da cromo metallico.

12. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto rivestimento conduttore é costituito da alluminio metallico.

13. Tubo a raggi catodici secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che il detto rivestimento conduttore é costituito essenzialmente da platino metallico.

RIASSUNTO

Tubo a raggi catodici comprendente un bulbo evacuato includente una sezione a collo, elettricamente isolante ed un complesso di supporto dei cannoni elettronici, in detta sezione a collo. La testa del complesso sono strettamente distanziate dalla superficie interna del collo. Detto supporto comprendendo una pluralità di elettrodi montati su almeno due astine di supporto, elettricamente isolanti, detto tubo essendo caratterizzato

dal fatto che almeno una porzione delle superfici di ognuna delle astine opposta a detta sezione a collo, risulta elettricamente conduttiva.

densità di carica (ρ x costante) in
CHARGE DENSITY IN μ COULOMBS / m^2

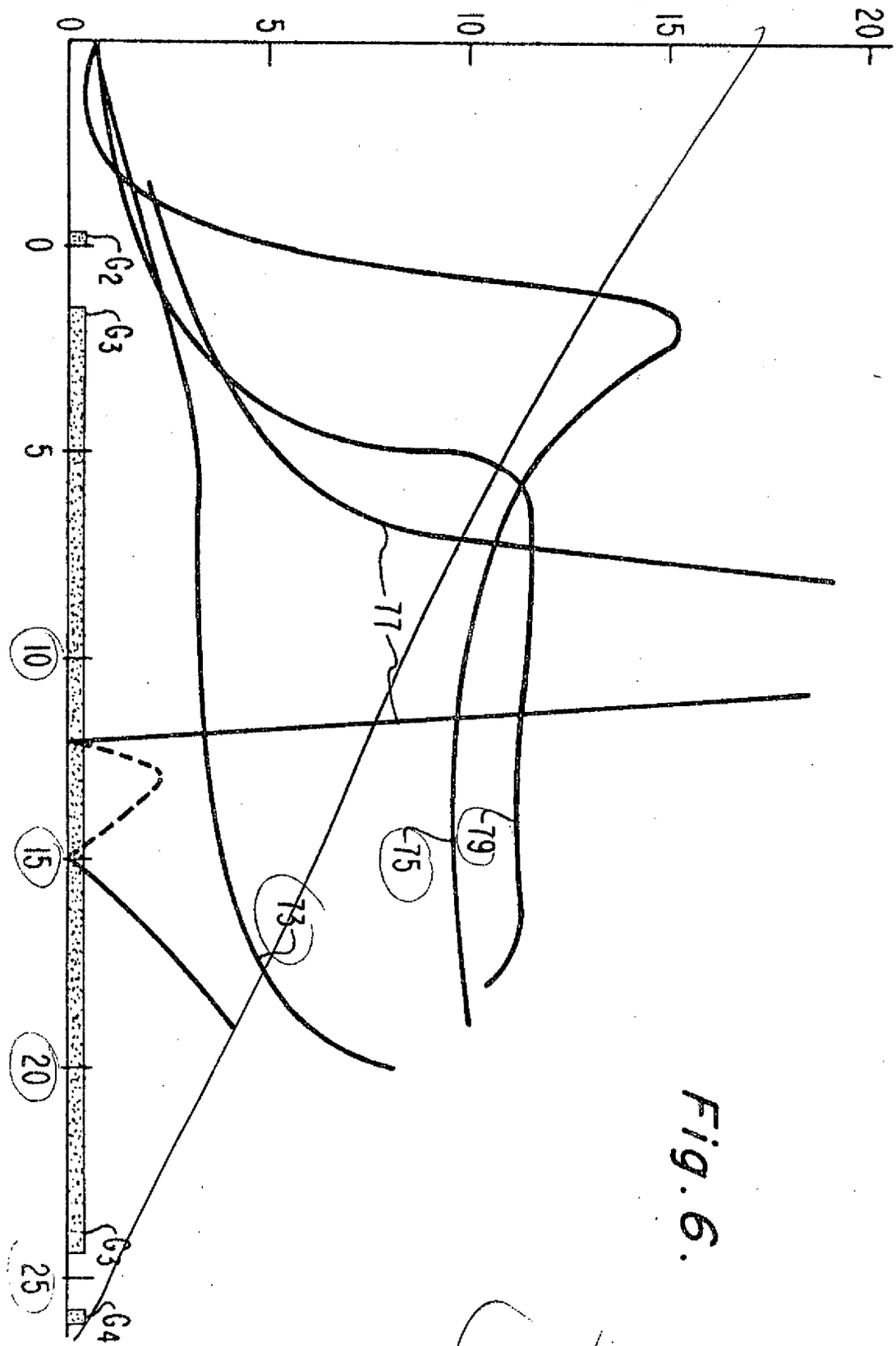


Fig. 6.

RCA 73,542
K.G. Hernqvist
Sheet 3 of 3

l'Ufficiale Rogante
(Pietro Mascheroni)

UFFICIO BREVETTI
Ing. A. GREGORJ

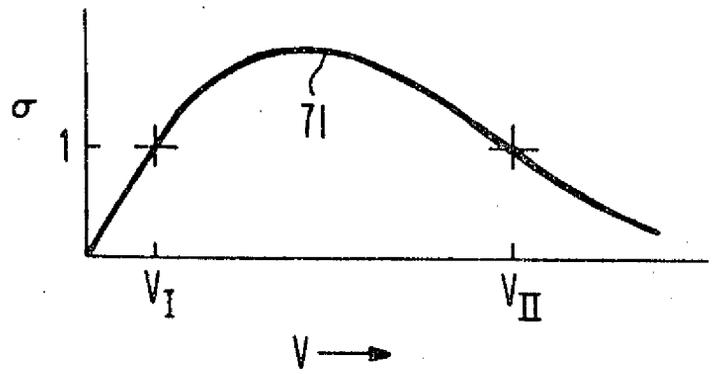


Fig. 4.

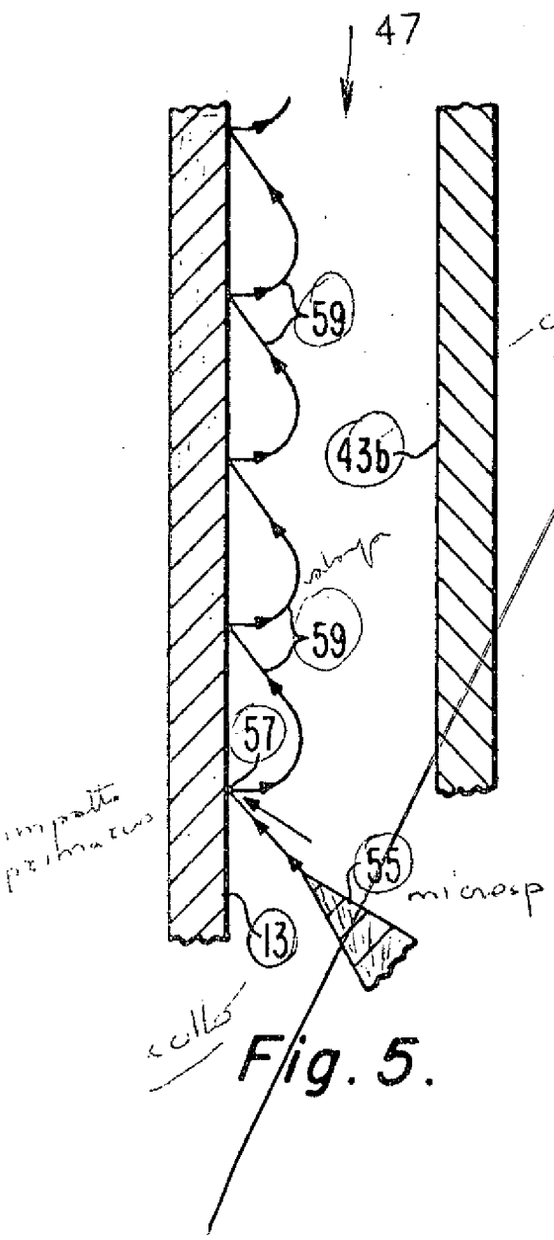


Fig. 5.

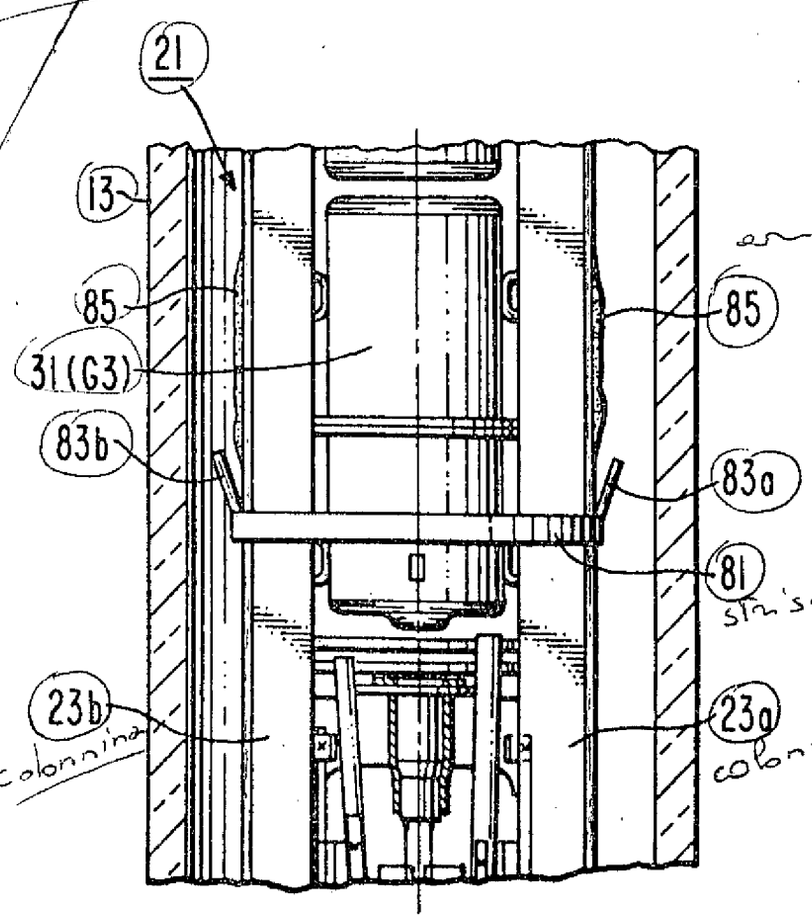


Fig. 7.

RCA 73,542
K. G. Hernqvist
Sheet 2 of 3

l'Ufficiale Rogante
(Piero Me...)

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

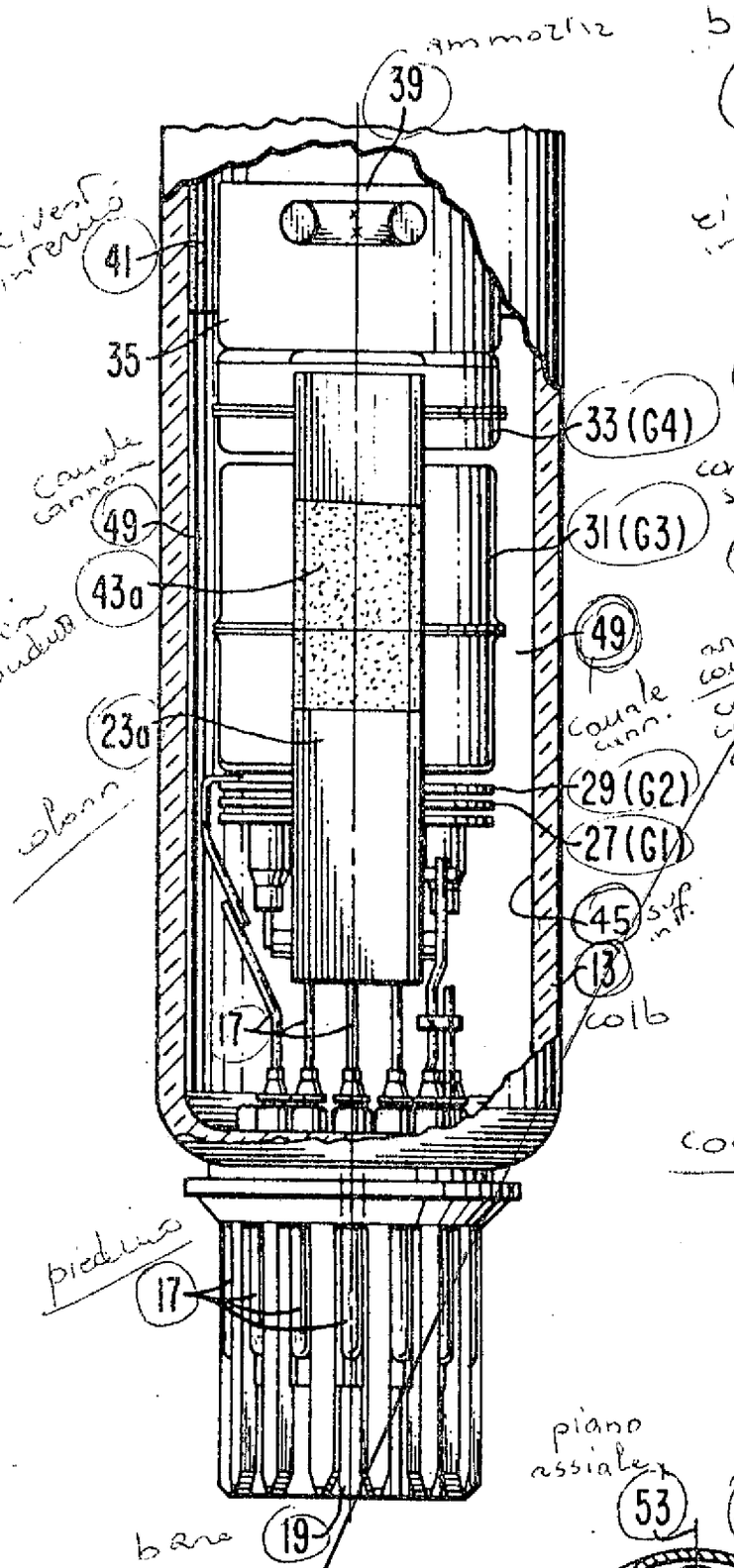


Fig. 3.

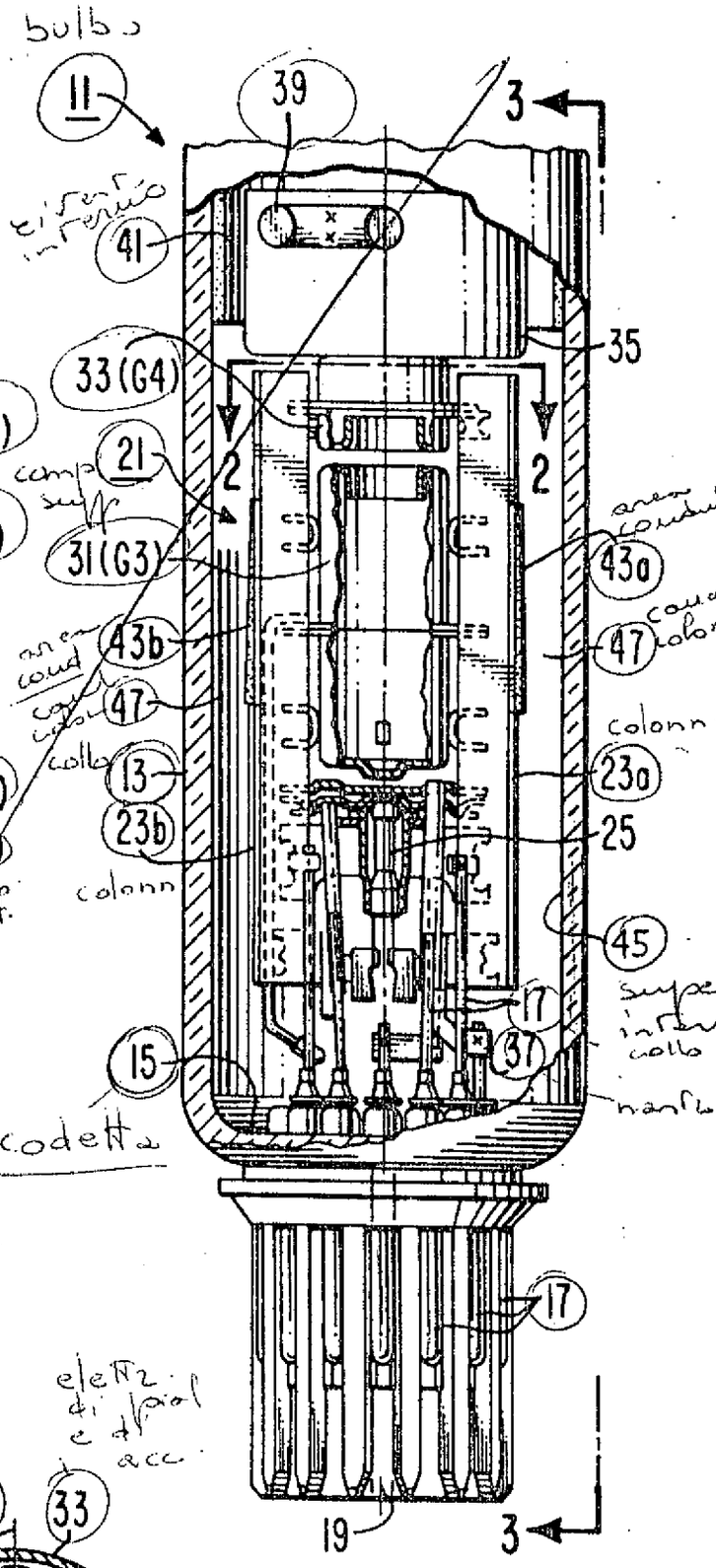


Fig. 1.

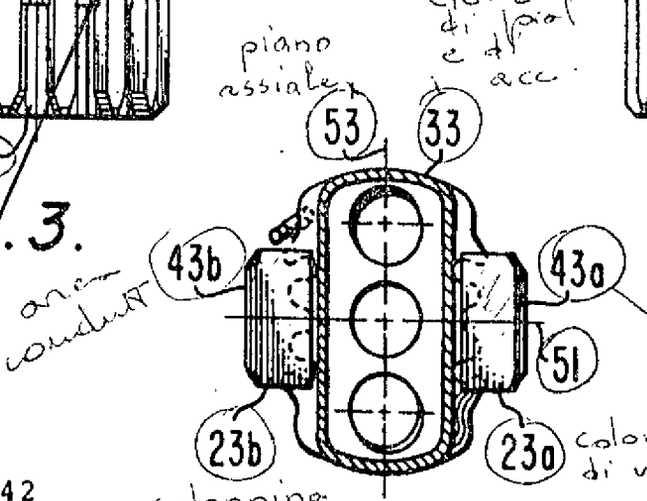


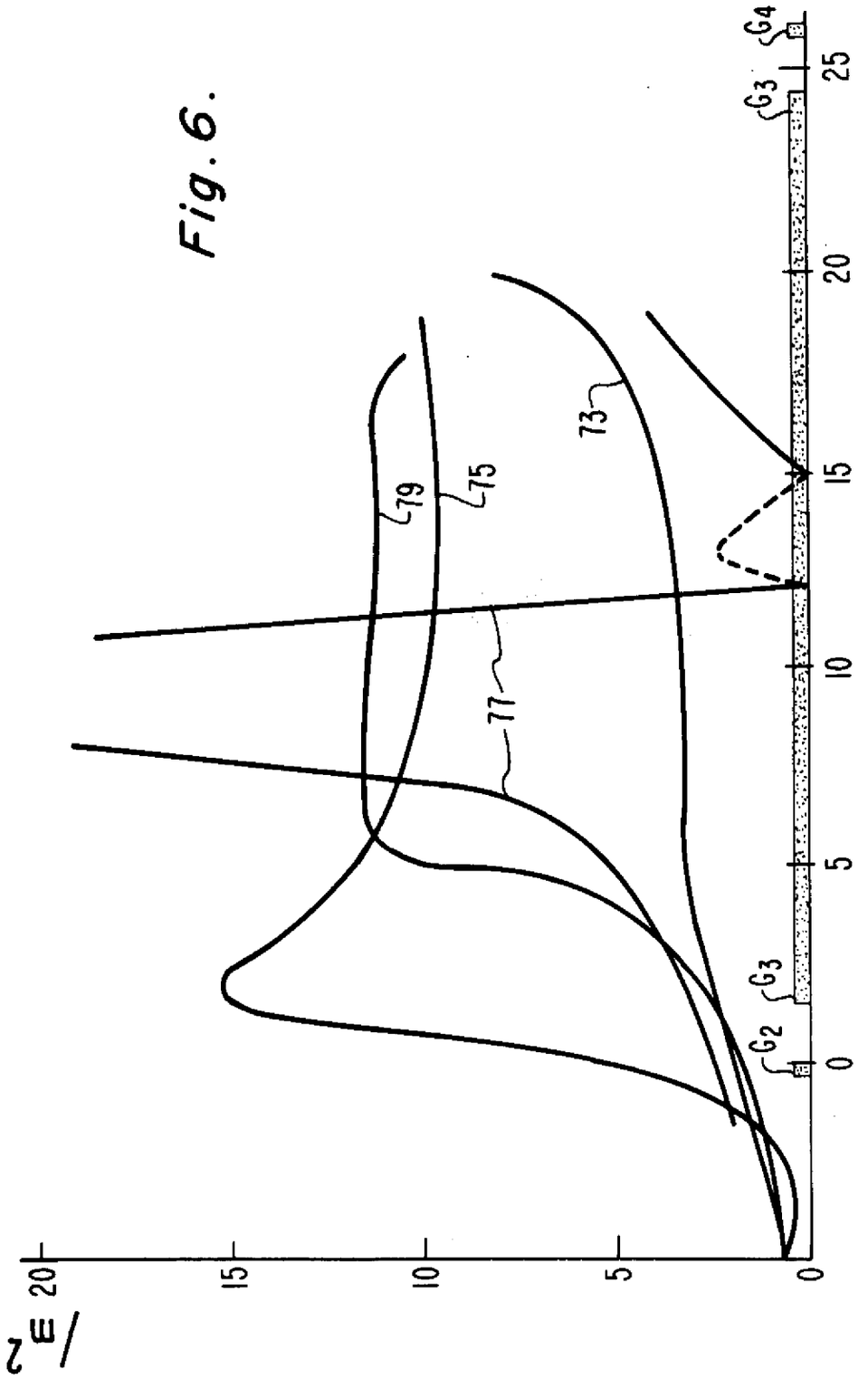
Fig. 2.

RCA 73,542
K.G. Hernqvist
Sheet 1 of 3

l'Ufficiale Rogante
(Pietro Mesirneo)

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GORI

Fig. 6.



Min. Ind. Comm. e Art. U.p.i.c.a. Serv. Brevetti

l' Ufficiale Rogante
(Guglielmo Soffiente)

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

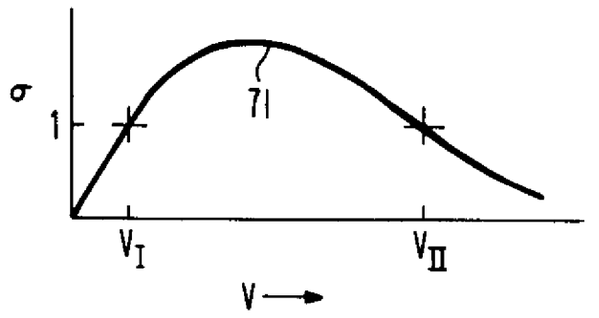


Fig. 4.

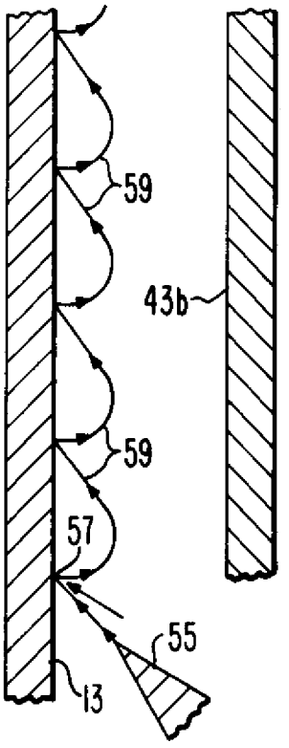


Fig. 5.

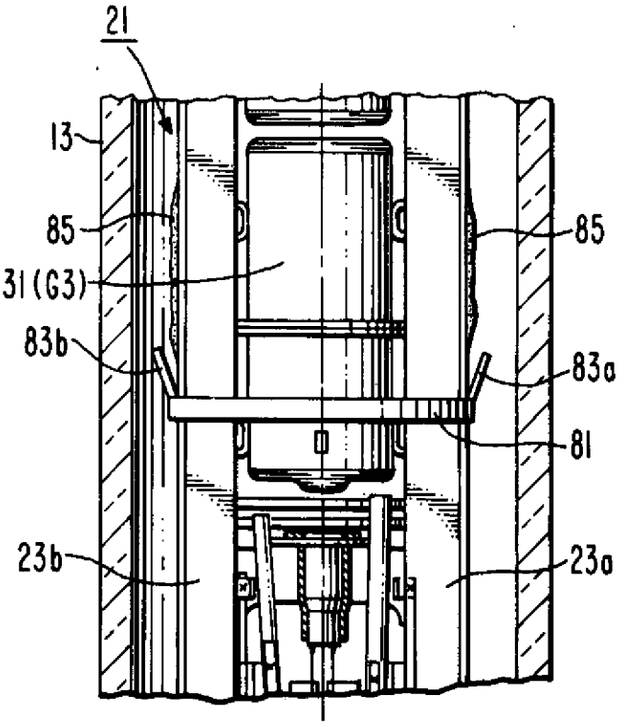


Fig. 7.

Min. Ind. Comm. e Art. ★ U.p.i.c.a. - Milano ★ Serv. Brevetti ★

l' Ufficiale Rogante
(Guglielmo Spettante)

UFFICIO BREVETTI
C. REGGIO

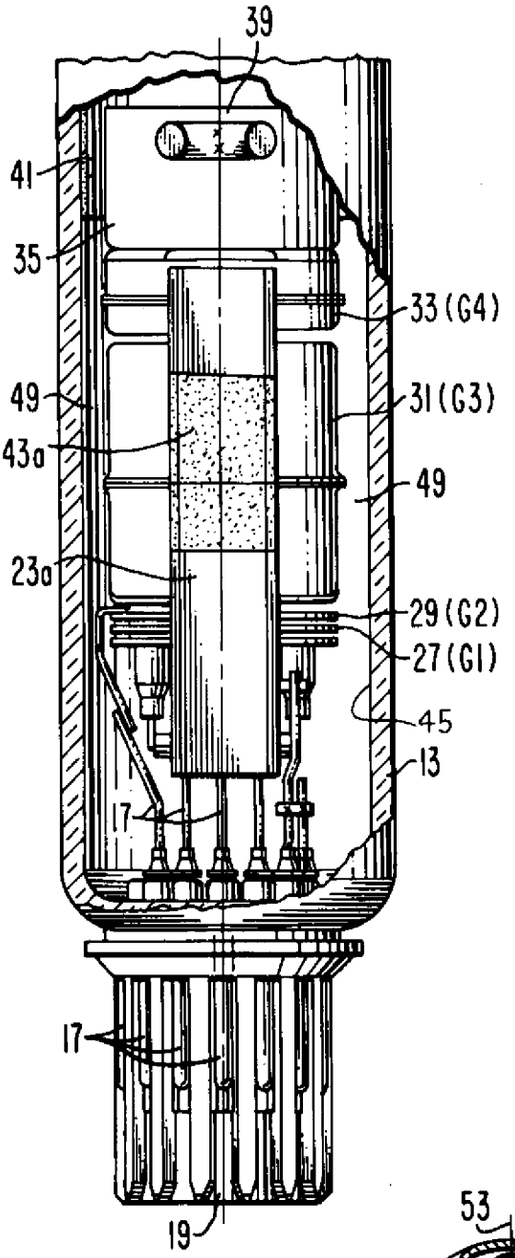


Fig. 3.

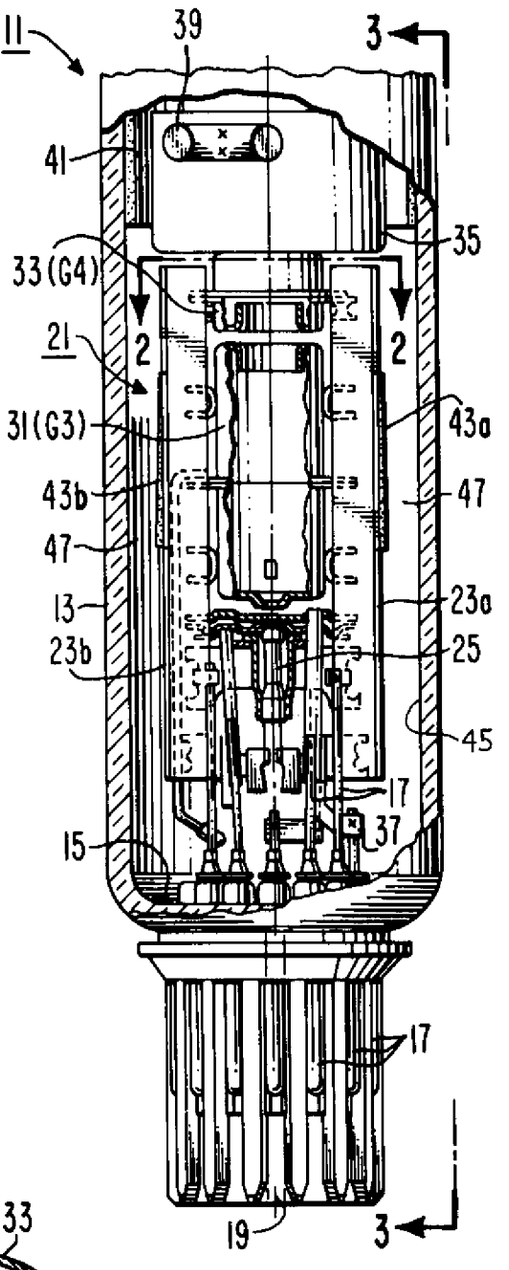


Fig. 1.

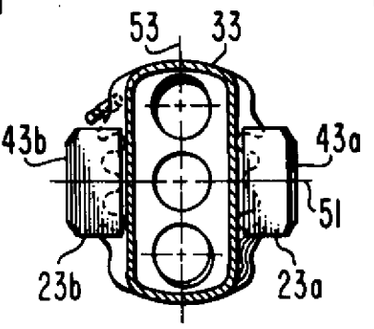


Fig. 2.

Uff. Ind. Comm. e Art. ★ U.p.i.c.a. Milano ★ Serv. Brevetti ★

l' Ufficiale Rogante
(Guglielmo Spettante)

UFFICIO BREVETTI
C. CATEGORJ

20042 A/80

3294

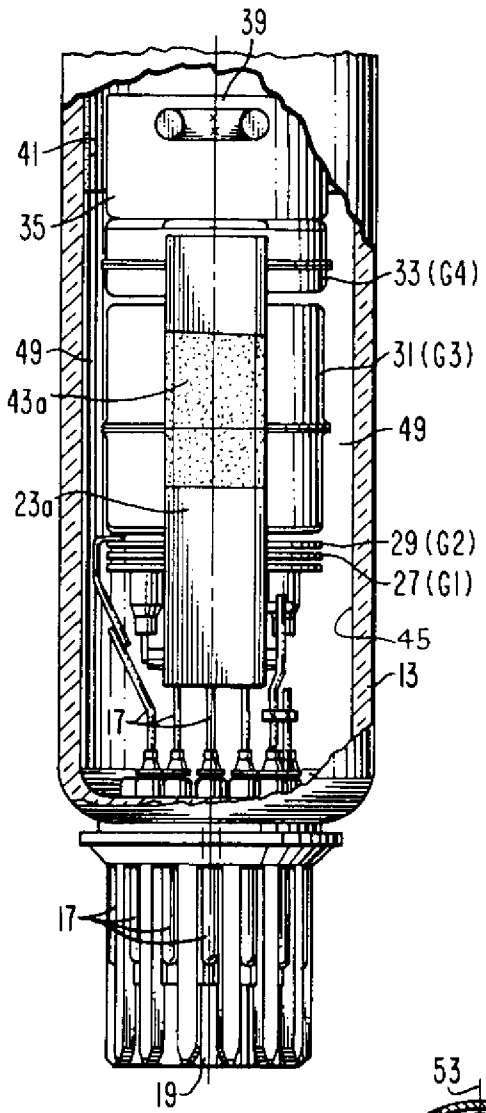


Fig. 3.

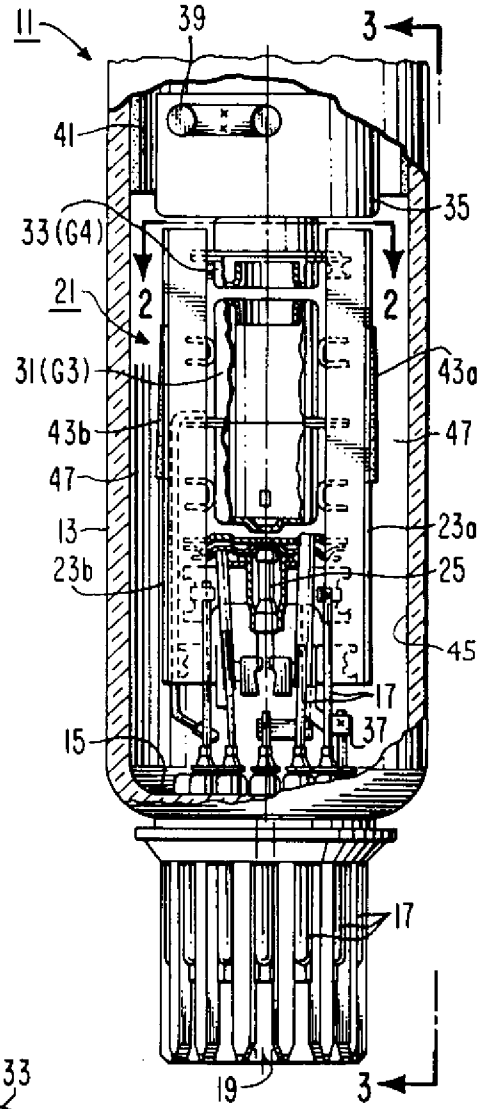


Fig. 1.

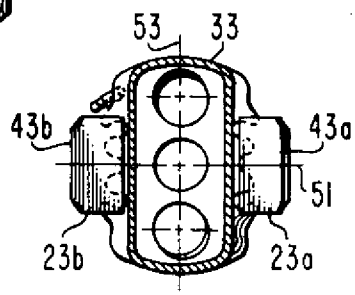


Fig. 2.

Min. Comm. e Art. U.P.I.C.A. Serv. Brevetti

l'Ufficiale Rogante
(Guglielmo Spellante)

UFFICIO BREVETTI

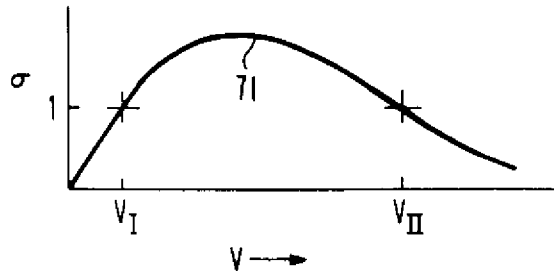


Fig. 4.

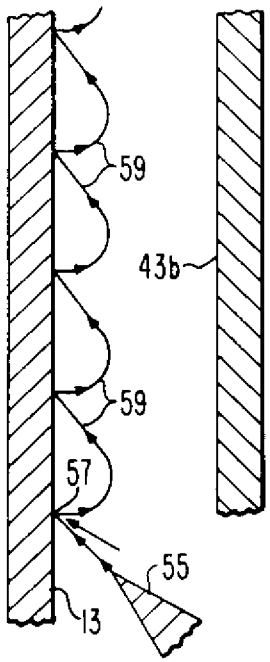


Fig. 5.

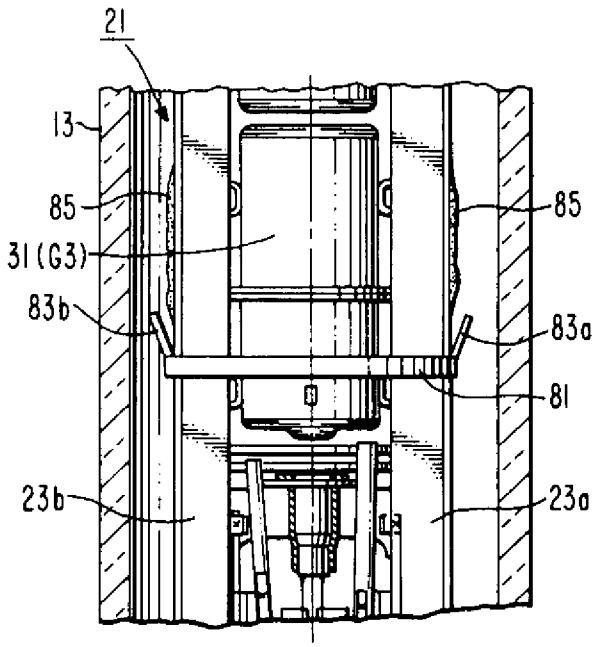


Fig. 7.

l'Ufficiale Rogante
UFFICIO BREVETTI

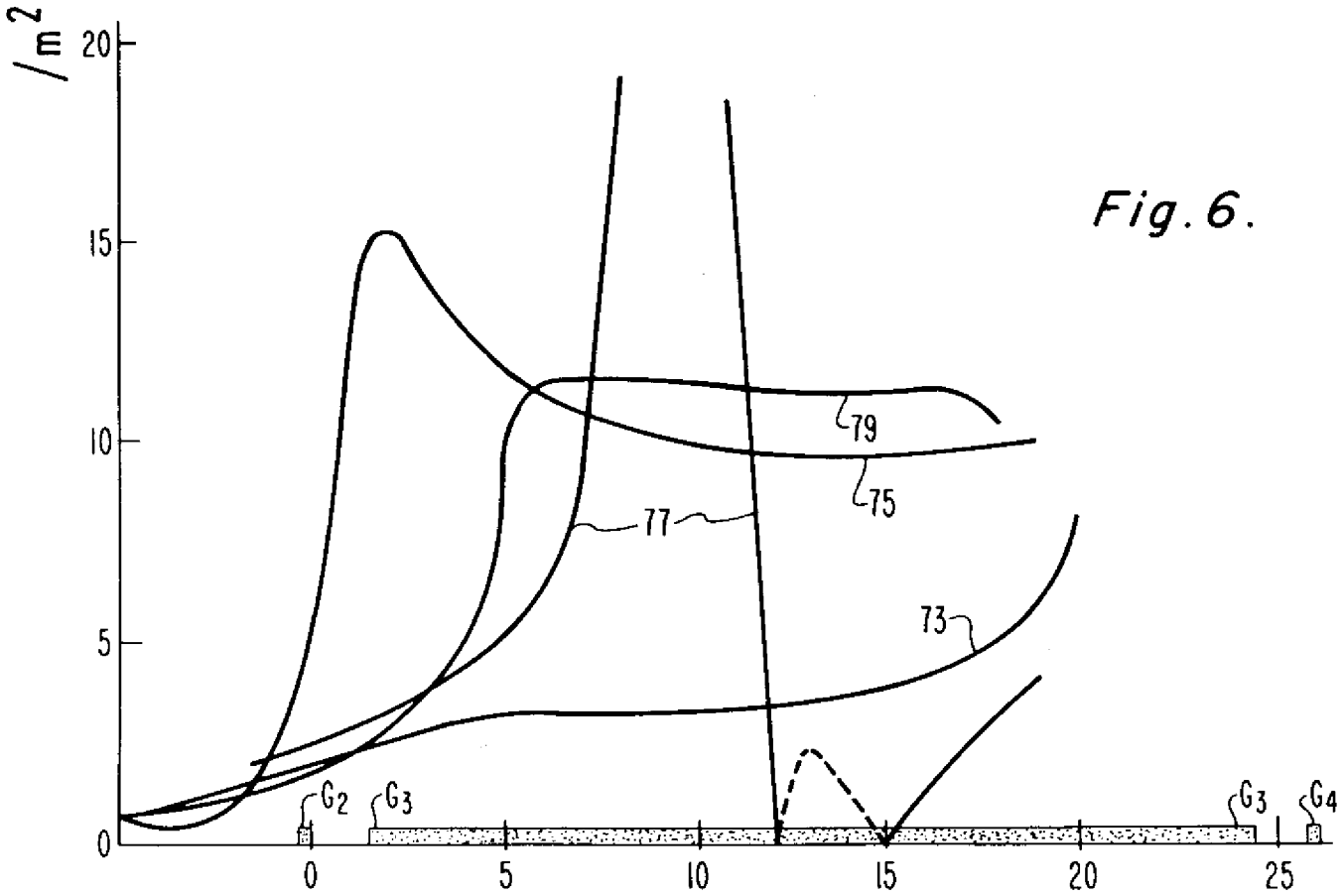


Fig. 6.

UFFICIO BREVETTI