



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

# UIBM

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA NUMERO</b>     | <b>101994900354877</b> |
| <b>Data Deposito</b>      | <b>16/03/1994</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b> | <b>16/09/1995</b>      |

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| <b>Priorità</b>               | <b>5-057429</b> |
| <b>Nazione Priorità</b>       | <b>JP</b>       |
| <b>Data Deposito Priorità</b> |                 |

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| <b>Priorità</b>               | <b>5-258768</b> |
| <b>Nazione Priorità</b>       | <b>JP</b>       |
| <b>Data Deposito Priorità</b> |                 |

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| <b>Priorità</b>               | <b>5-262684</b> |
| <b>Nazione Priorità</b>       | <b>JP</b>       |
| <b>Data Deposito Priorità</b> |                 |

|                |               |                    |               |                    |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
| H              | 02            | J                  |               |                    |
| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
| G              | 03            | G                  |               |                    |

Titolo

APPARECCHIO DI CARICA

**DESCRIZIONE** dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchio di Carica"

di: SEIKO EPSON CORPORATION, nazionalità giapponese,  
4-1, Nishi-shinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo,  
Giappone.

Inventori designati: Hidetsugu Shimura, Hajime  
Kurihara, Akihiko Ikegami, Takehiko Okamura, Takashi  
Hama; Kenjiro Yoshioka.

Depositata il: 16 Marzo 1994

TO 94A000191

\*\*\*

**SFONDO DELL'INVENZIONE**

**1. Campo dell'invenzione**

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di carica per l'impiego in apparecchi per la formazione di immagini come ad esempio stampanti, video stampanti, macchine facsimile, macchine copiatrici, e visualizzatori. Più in particolare, la presente invenzione riguarda un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica o di un procedimento di scarica facendo in modo che un organo di carica con una tensione ad esso applicata dall'esterno venga portato in contatto con un elemento da sottoporre a carica.

**2. Descrizione della tecnica nota**

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

Nel seguito verrà fornita una descrizione di un dispositivo di carica utilizzato per un apparecchio formatore di immagini per la formazione di immagini per mezzo di elettrofotografia utilizzando un elemento fotosensibile come elemento che deve essere caricato.

E' noto un dispositivo di carica che realizza un procedimento di carica facendo in modo che un organo di carica con una tensione ad esso applicata dall'esterno venga portato in contatto con un elemento da caricare. In questo dispositivo di carica, l'organo di carica è portato in contatto con la superficie di un materiale fotosensibile, ad esempio l'elemento che deve essere caricato, realizzando un gap (cioè un intervallo di scarica) in vicinanza di una porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile, e l'elemento fotosensibile viene caricato attraverso un fenomeno di scarica che si verifica in tale gap. Questo dispositivo di carica ha attirato l'attenzione ed è stato commercializzato dal momento che esso è vantaggioso per il fatto che, a confronto con un dispositivo di carica ad effetto corona, può essere utilizzata un'alimentazione a bassa tensione e la quantità di ozono prodotto è molto modesta.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

Organi di carica convenzionali includono una spazzola di fibre elettricamente conduttrici come ad esempio quella descritta nella domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 19837/1980, un rullo elastico elettricamente conduttore del tipo descritto nella domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 132356/1981, ed una lama elettricamente conduttrice come quella descritta nella pubblicazione di brevetto giapponese n. 14701/1990.

Inoltre, in anni recenti, sono stati proposti dispositivi di carica che utilizzano films flessibili come organi di carica.

La domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 86681/1992 descrive un dispositivo di carica il quale è conformato in modo tale che entrambe le estremità di un film flessibile (che è definito come un foglio in questo documento) sono sopportate, ed il centro di una porzione allentata viene portata in contatto con un elemento fotosensibile. Inoltre, il brevetto USA n. 5,192,974 descrive un dispositivo di carica conformato in modo tale che un'estremità di un film flessibile è sopportata, ed una sua estremità libera viene portata in contatto con un elemento fotosensibile. Inoltre, il brevetto USA n. 5,243,387 descrive un dispositivo di carica

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

conformato in modo tale che un tubo avente un diametro interno maggiore del diametro di un rullo girevole viene inserito sul rullo, ed un lato del tubo disposto a distanza da un elemento fotosensibile viene premuto contro il rullo, facendo così in modo che una porzione allentata sia portata a contatto con un elemento fotosensibile.

In aggiunta, per assicurare proprietà di carica uniforme, sono state depositate domande di brevetto che specificano la rugosità superficiale degli organi di carica. Per esempio, la domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 132356/1981 descrive la correlazione fra la rugosità superficiale di un rullo elettricamente conduttore e la disuniformità di carica. Il brevetto USA n. 5,008,796 specifica la relazione nella rugosità superficiale fra un organo di carica ed un elemento fotosensibile. La domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 198468/1990 specifica un campo di rugosità massima di un organo di carica.

Tuttavia, nel caso del dispositivo di carica descritto nella domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 86681/1992, lo stato di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile non può essere determinato in modo preciso, dal momento che esso dipende dal modo in cui il film viene

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



allentato. Dal momento che lo stato di contatto è indeterminato, il gap di scarica formato in vicinanza della porzione di contatto è pure indeterminato ed è instabile.

Pertanto, vi è il problema che non può essere ottenuta uniformità nella carica. Inoltre, dal momento che lo stato di contatto del film è indeterminato, vi è l'ulteriore problema che il film batte sull'elemento fotosensibile, generando rumore di carica.

Anche nel caso del dispositivo di carica descritto nel brevetto USA n. 5,243,387, lo stato di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile è indeterminato, dal momento che esso dipende dal modo in cui il tubo viene allentato. Pertanto, sussiste il problema che non può essere ottenuta uniformità nella carica. Inoltre, vi è il problema relativo al fatto che la disposizione è complicata.

Inoltre, nel caso del dispositivo di carica descritto nel brevetto USA n. 5,192,974, se un bordo terminale dell'estremità libera del film viene leggermente deformato, o se il bordo terminale è realizzato in modo inaccurato, il contatto tra il film e l'elemento fotosensibile diviene disuniforme. Come risultato, il gap di scarica formato in

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OLIV.  
S.r.l.

vicinanza della porzione di contatto diviene disuniforme e manca di stabilità. Pertanto, vi è il problema che non può essere ottenuta uniformità nella carica.

La domanda di brevetto giapponese pubblicata n. 86681/1992 menziona che un campo elettrico viene prodotto fra l'organo di carica ed uno strato posteriore di lato superficiale elettricamente conduttivo dell'elemento da caricare, e si genera una forza elettrica. In questa pubblicazione, tuttavia, tale forza elettrica è soltanto riconosciuta come una causa di generazione di vibrazioni o rumore all'atto della sovrapposizione di una tensione in corrente alternata, e non viene attribuita alcuna rilevanza all'impiego in modo attivo della forza elettrica come forza di contatto di pressione.

Pertanto, la presente invenzione è stata concepita per risolvere questi problemi, ed il suo scopo è quello di realizzare un dispositivo di carica capace di mantenere positivamente ed uniformemente un intervallo di scarica formato in vicinanza di una porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

Un altro scopo è quello di realizzare un dispositivo di carica che eviti il deterioramento

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUY.  
s.r.l.

per attrito dell'elemento fotosensibile o dell'organo di carica, e sia atto a realizzare un procedimento di carica stabile ed affidabile.

Ancora un ulteriore scopo è quello di realizzare un dispositivo di carica che impedisca ad oggetti estranei, come ad esempio toner, additivi del toner, polvere di carta e simili, di rimanere in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

#### SOMMARIO DELL'INVENZIONE

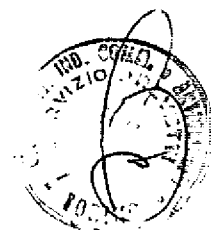
In conformità alla presente invenzione, è previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un elemento di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna a contatto con un elemento che deve essere caricato, caratterizzato dal fatto che l'organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un elemento di supporto, e dal fatto che il film assume una forma in cui un raggio di curvatura di una porzione del film disposta a valle di un'area di contatto fra il film e l'elemento da caricare in una direzione di spostamento dell'elemento da caricare è minore di un raggio di curvatura di una porzione del film situata a monte dell'area di contatto.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

In aggiunta, secondo la presente invenzione, è previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata dall'esterno in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che l'organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di sopporto, e dal fatto che se si assume che una distanza fra estremità fisse del film sia  $L_1$ , ed una lunghezza che realizza una distanza massima del film su una curva del film sia definita come  $L_4$ , allora  $L_1 < L_4$ .

Inoltre, secondo la presente invenzione, è previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata dall'esterno in contatto con un elemento che deve essere caricato, caratterizzato dal fatto che una forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare viene principalmente impartita da una forza di attrazione elettrostatica, e la forza di contatto basata sulla forza di attrazione elettrostatica è maggiore di una forza di contatto meccanico.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUY  
s.r.l.



Inoltre, secondo la presente invenzione, è previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata dall'esterno in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che se si assume che una rugosità media di 10 punti dell'organo di carica sia  $R_z$ , un'altezza di una sporgenza eventuale che sia presente su una superficie dell'organo di carica non è maggiore di

$$(R_z/2 + 4.4) (\mu m).$$

#### **BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI**

Le figure 1(a) e 1(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano una forma di attuazione di un dispositivo di carica secondo la presente invenzione; la figura 1(a) è una vista in sezione trasversale schematica di un organo di carica, e la figura 1(b) è una vista in sezione trasversale schematica del dispositivo di carica con l'organo di carica rappresentato nella figura 1(a) in posizione operativa;

la figura 2 è un diagramma che illustra la correlazione fra una tensione  $V_a$  alimentata all'organo di carica ed un potenziale superficiale risultante  $V_s$  di un elemento da caricare nel

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OLIV.  
s.r.l.

dispositivo di carica secondo la presente invenzione;

la figura 3 è un diagramma che illustra la correlazione fra una curva di Paschen ed una tensione di gap  $V_g$  rispetto ad una distanza di gap  $g$ ;

la figura 4 è una vista schematica in sezione trasversale che illustra un'altra forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione;

le figure 5(a) e 5(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano un'ulteriore forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione, in cui la figura 5(a) mostra uno stato inoperativo, e la figura 5(b) mostra uno stato di funzionamento;

le figure 6(a) e 6(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano ulteriori forme di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione;

la figura 7 è una vista schematica in sezione trasversale di un apparecchio per la formazione di immagini con il dispositivo di carica secondo la presente invenzione montato su di esso;

la figura 8 è un diagramma per la spiegazione di parametri di montaggio dell'organo di carica del

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

dispositivo di carica secondo la presente invenzione;

le figure 9(a)-9(c) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano gli stati di funzionamento del dispositivo di carica in accordo con la presente invenzione;

le figure 10(a) e 10(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano un'ulteriore forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione; la figura 10(a) mostra lo stato inoperativo, e la figura 10(b) mostra lo stato di funzionamento;

la figura 11 è un diagramma che illustra la correlazione fra le caratteristiche di carica ed il valore di resistenza dell'organo di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione;

la figura 12 è un diagramma che mostra la correlazione fra la qualità di immagine del potenziale di superficie dell'elemento da caricare nell'apparecchio per la formazione di immagini con il dispositivo di carica secondo la presente invenzione su esso montato;

la figura 13 è un diagramma che illustra un profilo in sezione trasversale della superficie del film in cui si sono verificate cariche difettose; e

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUX  
s.r.l.

la figura 14 è un diagramma che spiega l'altezza efficace di una sporgenza definita.

#### DESCRIZIONE DELLE FORME PREFERITE DI ATTUAZIONE

##### FORMA DI ATTUAZIONE 1

Riferendosi ora ai disegni, verrà fornita una descrizione dettagliata della presente invenzione.

Le figure 1(a) e 1(b) sono viste in sezione trasversale che illustrano una forma di realizzazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione.

La figura 1(a) è una vista schematica in sezione trasversale di un organo di carica. Un organo di carica 101 è rappresentato in uno stato in cui entrambe le estremità di un film flessibile 102 sono sopportate e fissate da elementi di sopporto 103-105, ed una porzione non sopportata del film 102 è orientata verticalmente verso il basso. Il film 102 forma una porzione flessibile orientata verso il basso da estremità fisse S1, S2. Come è rappresentato, se la distanza fra le estremità fisse (la distanza lineare fra le estremità fisse S1 e S2) è breve, questa porzione flessibile assume una forma simile a quella di una goccia a causa di talune forze che contrastano l'inflessione del film.

La figura 1(b) mostra uno stato in cui l'organo di carica 101 rappresentato nella figura 1(a) è

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.



portato in contatto con un elemento 110 da caricare, in modo tale che la porzione non sopportata del film 102 è orientata verso il lato a valle rispetto al senso di rotazione (nella direzione della freccia nel disegno) dell'elemento 110 da caricare. Come è rappresentato nel disegno, il film 102 mantiene una forma simile a quella di una goccia. Il film 102 è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare in una zona di contatto N, ed il raggio di curvatura del film 102 in una zona P2 disposta a valle della zona N nel senso di rotazione dell'elemento 110 da caricare diviene minore del raggio di curvatura del film 102 in una zona a monte P1. La disposizione in cui il film 102 è portato a contatto con l'elemento 110 da caricare in questo modo costituisce un tipico esempio di attuazione della presente invenzione. Nel seguito, verrà fornita una descrizione di un esempio in cui il procedimento di carica viene effettuato portando tale organo di carica in contatto con un elemento fotosensibile, ad esempio l'elemento da caricare.

Nella figura 1(b), l'elemento 110 da caricare è conformato in modo tale che uno strato di rivestimento 112 ed uno strato fotosensibile 113 sono formati in questo ordine su un substrato elettricamente conduttore 111. L'elemento 110 da

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUY  
s.r.l.

caricare è predisposto per essere girevole nella direzione della freccia mediante un mezzo di azionamento non illustrato. Intanto, in un dispositivo di carica 100, l'organo di sopporto 104 è collegato ad una sorgente di alimentazione 106. Quindi, se l'elemento 110 da caricare viene mosso nella direzione della freccia, e se, allo stesso tempo, una tensione viene alimentata dalla sorgente di alimentazione 106 all'organo di carica 101, l'elemento 110 da caricare è soggetto ad un procedimento di carica.

In un esempio specifico, mentre l'elemento 110 da caricare era comandato in rotazione ad una velocità lineare di 30(mm/s), una tensione in corrente continua  $V_a$  è stata alimentata all'organo di carica 101 dalla sorgente di alimentazione 106, ed immediatamente dopo il procedimento di carica è stato misurato un potenziale superficiale  $V_s$  dell'elemento 110 da caricare. Fra la misura del potenziale superficiale ed il procedimento di carica, tuttavia, il potenziale superficiale  $V_s$  è stato inizializzato da un mezzo di scarica non illustrato. Si deve notare che lo strato fotosensibile 113 dell'elemento 110 da caricare era costituito da uno strato fotosensibile organico del tipo a funzione di carica negativa separata, ed

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUDE  
s.r.l.

aveva una costante dielettrica di 3.3 ed uno spessore di  $20(\mu\text{m})$ .

Per quanto riguarda la forma del film 102, la forma rappresentata nella figura 1(b) è stata mantenuta indipendentemente dal fatto che il procedimento di carica fosse o meno effettuato. In particolare, anche se l'elemento 110 da caricare era fatto ruotare ed era applicata una tensione, la forma del film 110 non si è modificata.

La correlazione fra la tensione alimentata  $V_a$  ed il potenziale risultante di superficie  $V_s$  è rappresentata nella figura 2. Nel disegno, l'ascissa rappresenta la tensione  $V_a$  applicata all'organo di carica 101, e l'ordinata rappresenta il potenziale di superficie  $V_s$ . Nel disegno, il segno 0 rappresenta un punto misurato, e la linea piena è una linea che collega i punti misurati. Dai risultati, si può vedere che l'elemento 110 da caricare non viene caricato nel campo  $0 (V) > V_a > -565 (V)$ . In altre parole, una tensione di inizio della carica  $V_{th}$  è di  $-565 (V)$ . In una regione in cui il valore assoluto di  $V_a$  è  $565 (V)$  o più, il grafico diviene una linea retta con un gradiente 1. In altre parole, il potenziale superficiale  $V_s (V)$  dell'elemento 110 da caricare è espresso come segue:

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

$$V_s = 0 \qquad 0 > V_a > -565$$

$$V_s = V_a + 565 \qquad -565 \geq V_a$$

Riferendosi alla figura 3, ciò può essere spiegato come segue.

La figura 3 è un diagramma che mostra una curva di Paschen e curve della correlazione fra una distanza di gap  $g$  ed una tensione di gap  $V_g$ . Nel disegno, l'ascissa rappresenta la distanza di gap  $g$  fra l'elemento da caricare e l'organo di carica, e l'ordinata rappresenta la tensione di gap  $V_g$  od una tensione di scarica  $V_b$ . Una curva 131 (rappresentata dalla linea continua chiusa) è una curva di Paschen che rappresenta la tensione di scarica  $V_b$  determinata dalla distanza di gap  $g$ . Una curva 132 (rappresentata dalla linea a tratti alternati lunghi e corti) è una curva della correlazione fra la distanza di gap  $g$  e la tensione di gap  $V_g$  in un caso in cui la differenza di potenziale fra l'elemento da caricare e l'organo di carica è relativamente grande. Una curva 133 (rappresentata dalla linea a tratti) è una curva della correlazione fra la distanza di gap  $g$  e la tensione di gap  $V_g$  in un caso in cui esiste nel gap una differenza di potenziale, che è al limite del verificarsi della scarica.

Quando la tensione di gap  $V_g$ , che è divisa dal gap (gap di scarica) esistente fra l'organo di

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUJ  
s.r.l.



carica e la superficie dell'elemento da caricare, supera la tensione di scarica  $V_b$ , il fenomeno di scarica dall'organo di carica all'elemento da caricare si verifica. Per fornire una spiegazione specifica, quando l'organo di carica e la superficie dell'elemento da caricare si avvicinano l'uno all'altro gradualmente, la distanza di gap  $g$  diminuisce. Quindi, la tensione  $V_g$  si sposta dal punto  $A_1$  al punto  $A_2$ , ed allorché la capacità elettrostatica nel gap aumenta, la tensione del gap  $V_g$  diviene piccola. Quindi, quando la tensione del gap  $V_g$  raggiunge la tensione di scarica  $V_b$  (al punto  $A_2$ ), una carica elettrica viene ceduta dall'organo di carica all'elemento da caricare (fenomeno di scarica).

Come risultato, il potenziale di superficie dell'elemento da caricare diviene  $V_c$ . Quindi, allorché la distanza del gap diminuisce, il fenomeno di scarica continua lungo la curva di Paschen 131, e raggiunge il punto  $A_3$ . Il punto  $A_3$  è un punto in cui la tensione di gap  $V_g$  non è più superiore alla tensione di scarica  $V_b$  anche se la distanza del gap si riduce ancora, ed il fenomeno di scarica termina qui. Conseguentemente, il procedimento di carica ha pure termine, e l'elemento da caricare viene quindi caricato al potenziale di superficie  $V_s$ .

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

In tal caso, in una regione in cui la distanza di Gap  $g$  è  $> 8$  ( $\mu\text{m}$ ), la tensione di scarica  $V_b$  (cioè la curva 131) è espressa dalla seguente formula:

$$V_b = - 312 - 6.2g \quad \dots(1)$$

In aggiunta, se lo spessore dello strato fotosensibile si assume essere  $d_{pc}$  e la costante dielettrica dello strato fotosensibile si assume essere  $\epsilon_{pc}$ , la tensione di gap  $V_g$  (cioè la curva 132) è espressa da:

$$V_g = (V_a - V_c) \cdot g / \{ (d_{pc} / \epsilon_{pc}) + g \} \dots(2)$$

Si deve notare che  $V_a$  è la tensione applicata all'organo di carica, e  $V_c$  è il potenziale di superficie dell'elemento da caricare precedentemente al o durante il procedimento di carica.

In questo caso, lo spessore  $d_{pc} = 20$  ( $\mu\text{m}$ ) dello strato fotosensibile usato nell'esperimento e la costante dielettrica  $\epsilon_{pc} = 3.3$  dello strato fotosensibile sono sostituiti nella formula (2), e  $(V_a - V_s)$  e  $g$  al punto A3 dove il fenomeno di scarica è completato, sono determinati ( $V_c$  è riscritto come  $V_s$  nella formula (2), dal momento che il potenziale di superficie dell'elemento da caricare al momento del completamento del fenomeno di scarica è  $V_s$ ).

Supponendo che  $V_b = V_g$ , e  $V_a - V_s = V_{th}$ , se vengono determinate condizioni in cui la curva 131

contatta la curva 132 (cioè condizioni in cui l'equazione di secondo grado concernente  $g$  ha una doppia soluzione), si ha

$$V_{th} = - 565 \text{ (V)}$$

$$g = 17.4 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Il valore di questa  $V_{th}$  è in accordo con il valore di soglia rappresentato nella figura 2.

Dai risultati che precedono, è stato possibile accertare che il procedimento di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione è dovuto al fenomeno di scarica in corrispondenza del gap (gap di scarica) fra l'organo di carica e l'elemento da caricare.

Nel seguito, verrà fornita una valutazione dell'entità della regione del gap di scarica.

Per esempio, in un caso in cui il potenziale di superficie  $V_s$  dell'elemento da caricare viene caricato a  $- 700 \text{ (V)}$ , se si suppone che

$$V_a = V_s + V_{th} = - 1265 \text{ (V)}$$

e se la distanza di gap per l'avvio della scarica nel punto A2 è determinata dalle formule (1) e (2), si ha

$$g = 146 \text{ (}\mu\text{m)}$$

dal risultato che precede, si può vedere che il procedimento di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione è effettuato

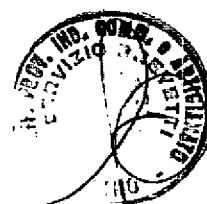
utilizzando il fenomeno di scarica nella regione in cui la distanza del gap fra l'organo di carica e l'elemento da caricare è compresa fra circa 150 ( $\mu\text{m}$ ) e circa 17 ( $\mu\text{m}$ ).

Conseguentemente, diventa necessario formare in modo uniforme per un'intera area di carica una zona in cui la distanza fra l'organo di carica e la superficie dell'elemento fotosensibile è gradualmente ridotta e la distanza di gap diviene approssimativamente 150 ( $\mu\text{m}$ ) o meno. Il dispositivo di carica secondo la presente invenzione è predisposto in modo da poter formare stabilmente tale gap di scarica fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

Nel seguito, verrà fornita una descrizione del motivo di ciò, con riferimento alla figura 1.

Come descritto in precedenza, nel dispositivo di carica secondo la presente invenzione, il film 102 è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare nella zona di contatto N, ed assume una forma tale per cui il raggio di curvatura del film 102 nella zona P2 situata a valle della zona N nella direzione di rotazione dell'elemento 110 da caricare diviene più piccolo del raggio di curvatura del film 102 nella zona a monte P1.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUDE  
S.R.L.



Qui, il motivo di formare la zona di contatto N consiste nel formare un gap di scarica stabile fra il film 102 e l'elemento 110 da caricare davanti e dietro alla zona N. E' necessario che tale zona N sia formata stabilmente lungo la direzione assiale dell'elemento da caricare (cioè in una zona di larghezza di carica efficace).

Nel caso del dispositivo di carica della presente invenzione, il film 102 è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare con una forza di contatto meccanica relativamente debole, e forma la zona N. Quindi, quando viene alimentata una tensione dalla sorgente di alimentazione 106, una forza di attrazione elettrostatica agisce fra il film 102 ed il substrato elettricamente conduttore 111 dell'elemento 110 da caricare nella zona N. Tramite questa forza di attrazione elettrostatica, il film 102 nella zona N è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare in modo tale da seguire l'elemento 110 da caricare.

Dunque, se la forza per formare la zona N è soltanto una forza meccanica, è difficile distribuire tale forza nella direzione assiale dell'elemento da caricare e fare in modo che il film segua l'elemento da caricare in modo soddisfacente. Per esempio, nel caso in cui una superficie

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
S.r.l.

irregolare sia presente sull'elemento da caricare, la forza meccanica è concentrata sulle porzioni sporgenti.

Conseguentemente, sebbene il film sia portato in contatto con le porzioni sporgenti e con le zone limitrofe dell'elemento da caricare, porzioni della zona in cui il film non è portato in contatto con l'elemento da caricare si verificano in altre porzioni della zona. Conseguentemente, è impossibile fare in modo che il film segua l'elemento da caricare nella direzione assiale di questo.

Tuttavia, nel caso in cui il film sia portato in contatto con l'elemento da caricare con una forza di attrazione elettrostatica, anche se una superficie irregolare è presente sull'elemento da caricare, la forza agente sul film si applica sostanzialmente in modo uguale sia sulle porzioni sporgenti sia su quelle ribassate, in modo tale per cui è possibile fare in modo che il film segua l'elemento da caricare nella direzione assiale di questo. Come risultato, è possibile formare un gap di scarica stabile. Si deve notare che, allo scopo di fare in modo che il film segua l'elemento da caricare nella direzione assiale per mezzo di una forza di attrazione elettrostatica, è necessario che il film sia flessibile.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUCE  
s.r.l.

Nel seguito, verrà fornita una descrizione dei motivi di formare la zona con un raggio di curvatura più piccolo nella zona P2 disposta a valle della zona N rispetto alla zona P1.

In primo luogo, dal momento che la zona P1 del film 102 situata a monte della zona N è una zona avente un ampio raggio di curvatura, il gap di scarica formato fra questa e l'elemento da caricare si riduce gradualmente verso la zona N. In un tale gap di scarica, la scarica inizia e continua in modo stabile, con il risultato che il potenziale di superficie dell'elemento 110 da caricare può essere costantemente mantenuto ad un valore stabile.

In aggiunta, come descritto in precedenza, una forza orientata verso il lato a valle agisce sul film 102 nella zona N a causa della rotazione dell'elemento 110 da caricare e/o dell'applicazione di una tensione. Il film tende ad essere deformato verso il lato a valle per mezzo di questa forza. Tuttavia, se una zona avente un raggio di curvatura minore viene formata nella zona P2 situata a valle della zona N, una forza per impedire la deformazione del film 102 agisce in vicinanza della zona P2. Inoltre, la forza orientata verso il lato a valle diviene grande in proporzione all'area della zona N. Tuttavia, dal momento che la zona avente un piccolo

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

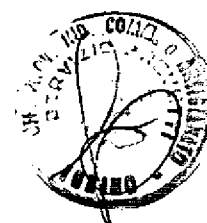
raggio di curvatura viene formata nella zona P2 situata a valle della zona N, la zona N può essere provvista di una minima area necessaria, cosicché la forza stessa orientata verso il lato a valle può anche essere resa piccola. Come risultato, la forma del film non cambia.

In aggiunta alla forma del film rappresentata nelle figure 1(a) e 1(b), le figure 4 a 6 mostrano altri esempi della forma che adotta una disposizione in cui entrambe le estremità del film sono sopportate, producendo una forza che impedisce la deformazione del film.

La figura 4 è una vista schematica in sezione trasversale che illustra un'altra forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione.

Nella figura 4, il film che costituisce l'organo di carica è sostituito da un film a forma di tubo. Un organo di sopporto 203 è inserito all'interno di un film a forma di tubo 202, ed il film 202 insieme con l'elemento di sopporto 203 viene inserito in un altro organo di sopporto 204, formando così un organo di carica 201. In questo modo, il film presenta estremità fisse S3, S4. Quindi, una porzione non sopportata del film 202 viene portata in contatto con l'elemento 110 da caricare in modo

UFF. NOTARO &  
D'AMIELLO  
S.r.l.



tale da essere orientata verso il lato a valle dell'elemento 110 da caricare nella direzione di rotazione di questo (nella direzione della freccia nel disegno). Come è rappresentato nel disegno, il film 202 assume una forma simile a quella di una goccia. Il film 202 è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare nella zona di contatto N, ed il raggio di curvatura del film 202 nella zona P2 situata a valle di tale zona N nel senso di rotazione dell'elemento 110 da caricare è minore del raggio di curvatura del film 202 nella zona a monte P1.

In questo caso, se viene utilizzato il film a forma di tubo, è possibile semplificare il procedimento con il quale il film è sopportato dall'organo di sopporto.

Le figure 5(a) e 5(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano un'ulteriore forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione.

Nelle figure 5(a) e 5(b), il film che costituisce l'organo di carica è sostituito da un film con struttura multistrato. Inoltre, la distanza fra le estremità fisse del film è definita a 0 (mm).

La figura 5(a) è un diagramma che illustra uno stato inoperativo. Entrambe le estremità di un film

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

252 in cui uno strato resistivo 254 è formato su uno strato elettricamente conduttore 253, sono sovrapposte, l'una sull'altra, e sono fissate ad un organo di supporto 255, formando così un organo di carica 251. L'organo di carica è conformato in modo tale che una porzione non sopportata del film 252 è disposta in modo tale da essere orientata verso il lato a valle dell'elemento 110 da caricare nel senso di rotazione di questo (nella direzione della freccia nel disegno). Si deve notare che lo strato resistivo 254 è formato sulla superficie di quel lato del film 252 che è a contatto con l'elemento 110 da caricare.

Nello stato inoperativo, il film 252 è in uno stato di non-contatto con l'elemento 110 da caricare, o in uno stato in cui esso è a contatto con questo ma non in contatto stabile. In tal caso, lo stato in cui il film 252 non è in contatto stabile con l'elemento 110 da caricare significa uno stato in cui la forza di contatto meccanico del film è di 10 (g/cm) o meno.

La figura 5b è un diagramma che illustra uno stato operativo. Questo è uno stato in cui l'elemento da caricare è ruotato nella direzione della freccia, ed una tensione viene alimentata da una sorgente di alimentazione non illustrata.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

A seguito dell'applicazione della tensione la carica (corrente elettrica) si muove in un percorso comprendente l'alimentazione elettrica, l'organo di supporto 255, lo strato elettricamente conduttore 253 (movimento nella direzione del piano), e lo strato resistivo 254 (movimento nella direzione dello spessore). Quindi, una forza di attrazione elettrostatica, viene generata fra il film 252 e l'elemento 110 da caricare, in modo tale che il film 252 viene portato in contatto con l'elemento 110 da caricare nella zona di contatto N. Tramite questa forza, il film 252 viene spostato molto leggermente verso l'elemento 110 da caricare in uno stato in cui la sua forma viene mantenuta. Quindi, il film 252 viene portato in contatto di pressione con l'elemento 110 da caricare seguendo questo nella sua direzione assiale. A questo punto, il film 252 presenta una forma simile a quella di una goccia. Il film 252 assume una forma in cui il raggio di curvatura del film 252 nella zona P2 disposta a valle della zona N nel senso di rotazione dell'elemento 110 da caricare diviene più piccolo del raggio di curvatura del film 252 nella zona a monte P1.

Si deve notare che, in questo caso, sebbene il film 252 si sia spostato molto lievemente durante

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OU  
s.r.l.

l'avvio dell'operazione o al completamento dell'operazione (quando la tensione viene inserita e disinserita), il film 252 non viene spostato durante il funzionamento, e la zona N è molto stabile. Ciò è da attribuirsi al fatto che la forma del film 252 è tale per cui il raggio di curvatura del film 252 nella zona P2 è inferiore al raggio di curvatura del film 252 nella zona P1.

Le figure 6(a) e 6(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano ulteriori forme di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione.

Nella figura 6(a), viene variato il metodo per sopportare il film. Un organo di carica 301 rappresentato nella figura 6(a) è disposto in modo tale che entrambe le estremità di un film 302 sono sopportate da organi di sopporto 303, 304 in modo tale da formare estremità fisse S5, S6. Quando una tensione viene fornita da un'alimentazione non illustrata, si genera una forza di attrazione elettrostatica fra il film 302 e l'elemento 110 da caricare, ed il film 302 è portato in contatto con l'elemento 110 da caricare nella zona N tramite questa forza. Il film 302 dall'estremità fissa S5, che è situata a monte dell'elemento 110 da caricare nel senso di rotazione (nella direzione della

NOTARIO &  
TONELLI D'OUDE  
s.r.l.



freccia nel disegno), alla zona N presenta la zona P1 di forma sostanzialmente rettilinea. Al tempo stesso, il film 302 dalla zona N all'estremità fissa a valle S6 presenta la zona P2 avente un piccolo raggio di curvatura. Anche in questo caso, la disposizione prevista è tale per cui il raggio di curvatura della zona P2 è minore del raggio di curvatura della zona P1.

Nella figura 6(b), l'organo di sopporto 304 rappresentato nella figura 6(a) è mosso nella direzione della freccia 310, in modo tale che il raggio di curvatura della zona P2 situata a valle della zona N nel senso di rotazione dell'elemento 110 da caricare (nella direzione della freccia nel disegno) è minore di quello corrispondente al caso della figura 6(a).

Il dispositivo di carica rappresentato nella figura 6(b) presenta un raggio di curvatura minore della zona P2 rispetto al dispositivo di carica rappresentato nella figura 6(a). Conseguentemente, dal momento che la forza per impedire la deformazione del film diviene maggiore, questa disposizione è più desiderabile.

Come altre strutture del film costituente l'organo di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione, vi sono numerose variazioni

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUZ  
s.r.l.

includenti, per esempio, un film mono-strato (cioè un film costituito soltanto da uno strato resistivo), un film bi-strato costituito da uno strato resistivo e da uno strato superficiale, ed un film multistrato in cui uno strato conduttivo ed uno strato resistivo sono formati in questo ordine su una base isolante.

Lo strato resistivo è uno strato in cui viene dispersa una sostanza conduttrice, ed uno strato formato da una resina conduttrice o da una resina semiconduttrice. Come strato in cui viene dispersa una sostanza conduttrice, una sostanza nei gruppi a), b) di sostanze sotto elencate viene dispersa o mutuamente dissolta in una resina selezionata nei gruppi c) - f) di sostanze sotto elencate, o in una sostanza avente elasticità di gomma, selezionata nei gruppi g) - j) di sostanze sotto elencate, ed è formato con una conformazione a lamina. Come resina conduttrice, è possibile citare una sostanza scelta nel gruppo b) di sostanze sotto elencate. Come resina semiconduttiva, è possibile citare una sostanza scelta nel gruppo c) di sostanze sotto elencate.

Lo strato conduttore svolge il ruolo di fornire la carica (corrente) dall'organo di sopporto dell'organo di carica allo strato resistivo, in una

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUY  
S.r.l.

porzione che viene in contatto con l'elemento da caricare. Pertanto, è sufficiente che lo strato conduttore presenti una resistenza inferiore a quella dello strato resistivo. Esempi di strati conduttori includono uno strato metallico depositato a vapore, uno strato di particelle conduttrici disperse, ed uno strato formato da una resina conduttrice. Come strato metallico depositato a vapore, è possibile citarne uno in cui metalli o leghe di alluminio, indio, nickel, stagno, rame e simili sono depositati a vapore in forma di lamina. Come strato a sostanze conduttrici disperse è possibile citarne uno in cui una sostanza nei gruppi a), b) di sostanze sotto elencate viene disperso o mutuamente dissolto in una resina selezionata nei gruppi c) - f) di sostanze sotto elencate, ed è formato in una forma a lamina. Come resina conduttrice, è possibile citare una sostanza selezionata nel gruppo b) di sostanze sotto elencate.

Lo strato di superficie è uno strato che è formato sulla superficie del film che viene in contatto con l'elemento da caricare. Lo strato di superficie giuoca il ruolo, fra l'altro, di proteggere il film dall'usura o simile, impedendo il trasudamento di componenti a basso peso molecolare

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUDE  
S.r.l.

da uno strato sottostante lo strato protettivo, e di migliorare le proprietà di rilascio di toner e simili. Lo strato di superficie consiste in una sostanza selezionata nei gruppi c) - f) di sostanze sotto elencate. Inoltre, è possibile citarne uno in cui una sostanza dei gruppi a), b) di sostanze sotto elencate è dispersa o mutuamente dissolta in una resina selezionata nei gruppi c) - f) di sostanze sotto elencate.

Per la base isolante, è possibile citare una resina selezionata dai gruppi d) - f) sotto elencati.

Si deve notare che, per quanto riguarda valori di resistenza dello strato resistivo e dello strato di superficie, è già noto che anche se le loro resistività per volume sono specificate, le resistività per volume non corrispondono identicamente ai valori di resistenza durante l'uso effettivo. Il motivo di ciò è che le resistenze dello strato resistivo e dello strato protettivo sono dipendenti dalla corrente. Il valore di resistenza del film è misurato mediante un procedimento che verrà descritto nel seguito.

Per quanto riguarda un procedimento per la preparazione del film, dapprima viene preparata la base. In tal caso, la base include la base isolante,

NOTARIO &  
ANTONELLI D'OUZ  
S.r.l.



lo strato conduttivo, e lo strato resistivo. Procedimenti di preparazione della base includono un metodo in cui la sostanza costituente la base viene fusa termicamente, viene dispersa o mutuamente dissolta, ed è sottoposta a stampaggio per estrusione, in modo da essere stampata nella forma di un film, o un metodo in cui la sostanza costituente la base viene dissolta in un solvente, viene dispersa o mutuamente dissolta, (è soggetta a polimerizzazione), ed è sottoposta a stampaggio per estrusione, in modo tale da essere stampata in forma di film. Come procedimento per formare lo strato resistivo e lo strato protettivo sulla base, vi è un metodo in cui ciascuna sostanza viene dissolta in un solvente, viene dispersa o mutuamente dissolta (e sottoposta a polimerizzazione), ed è previsto un rivestimento ad immersione o un rivestimento a spruzzo.

Quanto segue è una lista di dieci gruppi di sostanze applicabili alla presente invenzione:

a) Nerofumo di gas (ad esempio nerofumo di forno, nerofumo di acetilene, e cariche di carbone), polveri di ossido metallico (ad esempio polvere ITO e polvere di  $\text{SnO}_2$ ), polveri di metallo o leghe (ad esempio polvere di Ag e polvere di Al, e sali) e

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO & C.  
S.r.l.

sali (ad esempio sale di ammonio quaternario e perclorato).

b) Resine elettricamente conduttrici come polivinil anilina, polivinil pirrolo, polidiacetilene, polietileneimina, e simili.

c) Resine come etil cellulosa, nitrocellulosa, nylon metrossimetilato, e nylon etossimetilato, nylon copolimero, polivinil pirrolidone, e caseina, o un miscuglio di queste resine.

d) Resine termoplastiche includenti resine acriliche come ad esempio poliacrilato e polimetacrilato, resine di stirene come ad esempio polistirene poli-l-metilstirene, resina butirrica, polivinil cloruro, cloruro di polivinilidene, polivinil fluoruro, fluoruro di polivinilidene, resina poliestere, resina di policarbonato, resina cellulosica, resina di poliarilato, resina di polietilene, resina di nylon e resina di polipropilene, o un copolimero o una miscela di queste.

e) Resine idro-solubili come ad esempio alcool di polivinile, alcool di poliarile, polivinil pirolidene, polivinilammina, poliarilammina, polivinil acrilato, polivinil metacrilato, acido solforico di polivinile, acido polilattico, caseina,

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO  
s.r.l.

idrossipropil cellulosa, amido, gomma arabica, acido poliglutamico, acido polispartico, e resina di nylon, o un copolimero o miscela di queste.

f) Resine termoindurenti come ad esempio resina epossidica, resina siliconica, resina uretanica, resina melamminica, resina alchidica, resina poliimmidica, resina poliammidica, e resina di fluoro.

g) Gomma naturale.

h) Gomme sintetiche come gomma di silicone, gomma di fluoro, gomma di fluorosilicone, gomma uretanica, gomma acrilica, gomma di idrina, gomma di epicloroidrina, gomma di butadiene, gomma di stirene-butadiene, gomma di nitrile-butadiene, gomma di isoprene, gomma di cloroprene, gomma di isobutilene-isoprene, gomma di etilene-propilene, polietileneclorosolfurato, e tiocolo, o loro miscele.

i) Materiali elastomeri includenti resina di stirolo, resina di vinil cloruro, resina di poliuretano, resina di polietilene, resina di metacrilato, e simili.

j) Materiali di schiuma morbida come ad esempio schiuma di poliuretano, schiuma di polistirene, schiuma di polietilene, schiuma di elastomero, e schiuma di gomma.

RUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUZ  
S.R.L.

In aggiunta, la tensione fornita all'organo di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione non è limitata a tensione in corrente continua, ed una tensione in cui una tensione in corrente continua è sovrapposta ad una tensione a corrente alternata può essere utilizzata. Inoltre, invece di una tensione può essere fornita una corrente.

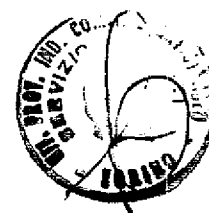
Gli organi di supporto assolvono al ruolo di sopportare il film e di fornire una tensione (corrente) al film. Se del caso, tuttavia, non tutti gli organi di supporto debbono essere formati di materiali elettricamente conduttori. Per esempio, nel caso delle figure 1(a) e 1(b), soltanto l'organo di supporto 104 può essere formato di un materiale elettricamente conduttore, e gli organi di supporto 103 e 105 possono essere formati di un materiale isolante.

Nel seguito, verrà fornita sulla base di specifici esempi una descrizione dettagliata delle proprietà dell'organo di carica necessarie per ottenere la disposizione sopra descritta.

#### **ESEMPIO SPECIFICO 1**

Come Specifico Esempio 1, verrà fornita una descrizione dei risultati di indagini sulla correlazione fra la forma in sezione trasversale del

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULE  
S.r.l.



film e la caratteristica di carica. Si deve notare che, per quanto riguarda la caratteristica di carica, il dispositivo di carica è stato montato su un apparecchio per la formazione di immagini, è stato formato un modello 2 x 2 con una risoluzione di 600 (dpi = punti per pollice) su carta di registrazione di un formato A4, e lo stato di cariche irregolari è stato esaminato in base all'aspetto di immagini sulla carta di registrazione. Inoltre, lo stato del dispositivo di carica durante il funzionamento e il non-funzionamento dell'apparecchio per la formazione di immagini è stato osservato.

Dapprima, verrà fornita una descrizione dell'apparecchio per la formazione di immagini usato nell'esperimento.

La figura 7 è una vista schematica in sezione trasversale dell'apparecchio per la formazione di immagini utilizzato nell'esperimento, ed è rappresentato un esempio in cui il dispositivo di carica illustrato nella figura 1 è montato come dispositivo di carica.

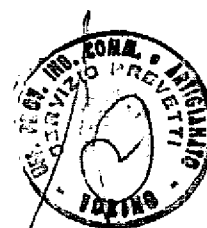
L'elemento 110 da caricare presenta un diametro esterno di 30 (mm $\phi$ ), in cui uno strato di rivestimento (strato di ossidazione laminare) ed uno strato fotosensibile (uno strato fotosensibile di un

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUY  
s.r.l.

tipo funzione-carica-negativa separate, uno spessore dello strato fotosensibile di 20 ( $\mu\text{m}$ ) e una costante dielettrica di 3.3) sono formati tutti in questo ordine su un substrato conduttore cilindrico (tubo di alluminio). L'elemento 110 inizia a ruotare nella direzione della freccia mediante un mezzo di trasporto non illustrato ad una velocità di rotazione di 30 (mm/s) a seguito della ricezione di un segnale di avvio della formazione di immagine (avvio del funzionamento). Una tensione di  $V_a = -1.17$  (kV) viene alimentata (energizzazione) dalla sorgente di alimentazione 106 all'organo di supporto 104 dell'organo di carica 102. Quindi, nel gap di scarica disposto a monte della zona N, la carica si muove dal film 102 all'elemento 110 da caricare (fenomeno di scarica), caricando in tal modo la superficie dell'elemento 110 da caricare ad un potenziale  $V_s = -600$  (V). Si deve notare che l'effettiva larghezza di carica è stata impostata a 220 (mm).

Successivamente, un'immagine latente di 600 (dpi) viene formata sull'elemento 110 da caricare per mezzo di luce 141 emessa da un dispositivo per la formazione di immagini latenti non illustrato. In tal caso, l'immagine latente che viene formata presenta un modello 2 x 2. Si deve notare che il

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OUY  
s.r.l.



modello 2 x 2 indica un modello tale per cui, in un quadrato di 4 punti x 4 punti di 600 (dpi), viene esposto un quadrato di 2 punti x 2 punti. Questa immagine latente è sottoposta a sviluppo di inversione per mezzo di un dispositivo di sviluppo 142. Si deve notare che il dispositivo di sviluppo 142 comprende un rullo sviluppatore, un rullo di alimentazione mantenuto in contatto di scorrimento con una periferia esterna di questo, una lama elastica sagomata come una sottile molla a lamina formata di metallo o resina, ed un toner. Il toner alimentato al rullo sviluppatore dal rullo di alimentazione è formato in un sottile strato mediante la lama elastica, ed è trasportato ad una zona di sviluppo ove l'elemento 110 da caricare ed il rullo sviluppatore sono portati in pressione di contatto l'uno contro l'altro. Il toner viene caricato negativamente in tale processo. Quindi, il toner viene selettivamente sviluppato in porzioni di esposizione dell'elemento 110 da caricare mediante un campo elettrico di sviluppo che viene formato dal contrasto di potenziale (immagine latente) dell'elemento 110 da caricare e della sorgente di alimentazione di sviluppo (non illustrata). Il toner sviluppato sull'elemento 110 da caricare viene trasferito mediante un dispositivo di trasferimento

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

144 su carta di registrazione 143 di un formato A4 che si muove nella direzione della freccia. Si deve notare che il dispositivo di trasferimento 144 comprende principalmente un rullo trasferitore che è azionato in modo girevole sostanzialmente alla stessa velocità dell'elemento 110 da caricare. Quando una tensione di polarità opposta alla polarità di carica del toner viene alimentata al rullo trasferitore, il toner sull'elemento 110 da caricare viene trasferito elettrostaticamente sulla carta di registrazione 143. Quindi, il toner viene fissato sulla carta di registrazione tramite un mezzo di fissaggio non illustrato.

Il toner rimanente sull'elemento 110 da caricare dopo il trasferimento viene rimosso mediante un dispositivo di pulitura 145. Il dispositivo di pulitura comprende principalmente una lama pulitrice che viene portata in contatto con l'elemento 110 da caricare, e rimuove il toner residuo sull'elemento 110 da caricare per mezzo della sua forza di contatto meccanica. L'elemento 110 da caricare viene quindi caricato dal dispositivo di carica.

Un'immagine viene formata sul foglio di registrazione nel modo descritto in precedenza.

Riferendosi ora alla figura 8, verrà fornita una descrizione dei dispositivi di carica utilizzati

GUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OLIV  
s.r.l.

nell'esperimento. Si deve notare che la figura 8 è un diagramma che spiega parametri per il montaggio dell'organo di carica ed è di base equivalente alla figura 1(b).

Sono stati preparati dispositivi di carica 1 a 3 rappresentati nella Tabella 1. Si deve notare che il film è stato formato mediante fusione e miscelazione di quanto segue:

resina di nylon 90 (wt%)

nerofumo di forno 10(wt%)

e, successivamente mediante estrusione della miscela mediante una macchina formatrice di film in uno spessore di 50( $\mu$ m). Il modulo di Joung del film a seguito della formazione era di 50 (kg/mm<sup>2</sup>), misurato in accordo con JIS (Standard Industriale Giapponese) K7127.

In questo caso la distanza fra l'estremità fissa S1 e l'estremità fissa S2 è stata definita come L1 (mm) (non illustrata); la lunghezza del film 102 dall'estremità fissa S1 all'estremità fissa S2 è stata definita come L2 (mm) (non illustrata); un punto intermedio fra l'estremità fissa S1 e l'estremità fissa S2 è stato definito come punto Q1; il centro dell'elemento da caricare è stato definito come punto 0; un apice dell'elemento 110 da caricare è stato definito come punto Q2; la distanza di un

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

segmento 0Q1 è stata definita come L3 (mm) (non illustrata); utilizzando il segmento 0Q2 come riferimento e il senso di rotazione dell'elemento da caricare come senso positivo,  $\alpha$  ( $^{\circ}$ ) è stato definito come  $\alpha$  ( $^{\circ}$ ); e  $\beta$  ( $^{\circ}$ ) come  $\beta$  ( $^{\circ}$ ). Inoltre, un punto più lontano dal punto Q1 sulla curva del film 102 è stato definito come punto Q3, mentre una lunghezza che definisce una distanza massima del film 102 in una direzione perpendicolare al segmento Q1Q3 è stata definita come L4 (mm).

Condizioni di impostazione dettagliate nei dispositivi di carica 1 a 3 sono rappresentate nella Tabella 1.

Tabella 1

| Dispositivo<br>di carica | L1(mm) | L2(mm) | L3(mm) | L4(mm) | $\alpha$ ( $^{\circ}$ C) | $\beta$ ( $^{\circ}$ C) |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|-------------------------|
| 1                        | 0.0    | 9.0    | 18.0   | 2.2    | -20                      | 110                     |
| 2                        | 0.0    | 9.0    | 18.0   | 2.2    | -20                      | 70                      |
| 3                        | 1.0    | 10.0   | 18.0   | 2.5    | -20                      | 70                      |

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

Dapprima, sono stati osservati gli stati dei dispositivi di carica 1 a 3 durante il funzionamento e il non-funzionamento.

Gli stati dei dispositivi di carica 1 a 3 durante il funzionamento sono rappresentati nella

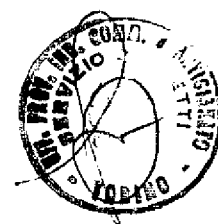


figure 9(a) - 9(c) della figura 9. Nelle rispettive rappresentazioni, gli organi di carica corrispondono ai riferimenti numerici 401, 411 e 421, mentre i film corrispondono a 402, 412 e 422.

La zona di contatto (interferenza) N fra il film e l'elemento da caricare durante il funzionamento era di 0.4 (mm) per tutti i dispositivi di carica 1 a 3. Si è riscontrato che un'area di interferenza uniforme è stata formata nella direzione assiale dell'elemento da caricare. Il raggio di curvatura della zona P2 del film durante il funzionamento era 0.5 (mm) o circa per tutti i dispositivi di carica 1 a 3, mentre il raggio di curvatura della zona P1 era generalmente di 4 (mm), 3 (mm), e 3 (mm), rispettivamente. Inoltre, la forma del film durante il funzionamento dei dispositivi di carica 1 a 3 e la forma del film durante il non-funzionamento erano simili, e mantenevano una sagoma simile a quella di una goccia. Inoltre, la dimensione della zona N era anche simile (perciò, lo stato durante il non-funzionamento non è rappresentato nel disegno). Inoltre, la forma del film e quella della zona N durante il funzionamento erano costantemente stabili. La ragione di ciò era da attribuirsi al fatto che una zona avente un raggio di curvatura piccolo (generalmente, un raggio di curvatura di 0.5

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUY  
s.r.l.

(mm)) si formava nella zona P2, come descritto in precedenza, ed al fatto che la zona N era piccola 0.4 (mm).

Si deve notare che la sagoma del film simile a quella di una goccia può essere ottenuta consentendo al film di essere sopportato dagli organi di sopporto in modo tale che  $L1 < L4$ .

Quindi, è stata formata un'immagine 2 x 2.

I dispositivi di carica 1 a 3 sono stati in grado di formare immagini in modo soddisfacente ed uniforme. Il motivo di ciò è stato dovuto a quanto segue. Dal momento che la zona P1 è una zona avente un raggio di curvatura grande, il gap di scarica formato rispetto all'elemento da caricare diviene gradualmente piccolo verso la zona N. Quindi, dal momento che la sagoma del film non cambia, come descritto in precedenza, questo gap di scarica sussiste in modo stabile. Conseguentemente, la scarica iniziava in modo stabile e continuava, con il risultato che è stato possibile effettuare una carica uniforme. Dunque, le immagini 2 x 2 sono divenute pure immagini uniformi.

Quindi, sono state misurate le forze agenti fra i film e l'elemento da caricare nei dispositivi di carica 1 a 3.

RUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

Nella misura, un filo avente un'estremità attaccata ad una bilancia a molla è stato avvolto intorno alla periferia dell'elemento da caricare, ed è stata misurata la forza sviluppatasi nella bilancia a molla quando il filo era tirato ad una velocità di 30 (mm/s). Un valore ottenuto dividendo il valore misurato per un coefficiente di attrito dinamico è stato definito come la forza agente fra il film e l'elemento da caricare. Incidentalmente, la misurazione è stata condotta sia quando la tensione non era applicata all'organo di carica (una forza di contatto meccanico del film rispetto all'elemento da caricare durante il non-funzionamento sia quando la tensione era applicata). E' stato misurato il coefficiente di attrito dinamico in conformità a JIS K7125. Come risultato, il coefficiente di attrito dinamico è stato 0.3.

I risultati sono rappresentati nella Tabella 2.

Tabella 2

|                            | Forza di contatto<br>meccanico (g/cm) | Forza di contatto<br>durante il<br>funzionamento(g/cm) |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Dispositivo di carica<br>1 | 2.0                                   | 5.2                                                    |

RUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
S.R.L.

|                            |     |     |
|----------------------------|-----|-----|
| Dispositivo di carica<br>2 | 3.1 | 6.4 |
| Dispositivo di carica<br>3 | 3.0 | 6.2 |

Come è rappresentato nella tabella 2, la forza di contatto meccanico era debole in tutti i dispositivi di carica 1 a 3, e la forza di contatto durante il funzionamento era anche relativamente debole. Durante il funzionamento, tuttavia, agisce una forza di attrazione elettrostatica, come descritto in precedenza. Il film segue l'elemento da caricare nella direzione assiale di questo mediante tale forza di attrazione elettrostatica.

In un caso in cui il film sia portato a contatto con l'elemento da caricare dalla forza di attrazione elettrostatica come nella presente invenzione, anche se vi è una superficie irregolare nell'elemento da caricare, la forza agente nel film è sostanzialmente uguale sia per le porzioni sporgenti, sia per le porzioni ribassate. Inoltre, tale forza non è concentrata localmente. Conseguentemente, si può far seguire al film l'elemento da caricare nella direzione assiale con una forza relativamente debole. Quindi, può essere formato un gap di scarica stabile.

RUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUZ  
s.r.l.



Inoltre, nel dispositivo di carica secondo la presente invenzione, la forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare è debole. Per questo motivo, si evita che l'elemento da caricare e l'organo di carica si deteriorino per attrito. Inoltre, oggetti estranei come ad esempio il toner, additivi del toner, polvere di carta e simili che siano passati attraverso la lama di pulitura vengono fatti passare al lato a valle della zona N. Pertanto, una quantità in eccesso di sostanze estranee è impedita dal rimanere sul lato a monte della zona N. Conseguentemente, è possibile effettuare un procedimento di carica stabile ed uniforme per periodi di tempo estesi.

Inoltre, la forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare è più debole durante il non-funzionamento. Pertanto, è preferibile applicare la tensione dopo l'avvio della rotazione dell'elemento da caricare, o arrestare la rotazione dell'elemento da caricare dopo che l'alimentazione della tensione è stata interrotta, dal momento che le sostanze estranee che rimangono in vicinanza della zona N possono essere fatte fluire in modo più efficace al lato a valle della zona N. In alternativa, un effetto simile può essere

DUZZI, NOTARO &  
CONIUGLI D'OUDE  
s.r.l.

ottenuto se la tensione alimentata all'organo di carica viene interrotta temporaneamente.

#### ESEMPIO SPECIFICO 2

Come Esempio Specifico 2, sono state esaminate condizioni per produrre una forza di impedimento della deformazione del film, osservando il momento flettente del film. Nel caso in cui la zona P2 avente un piccolo raggio di curvatura era formata sul lato a valle della zona N nel modo descritto in precedenza, è stato condotto un esame sul fatto che vi sia o meno una correlazione fra il momento flettente della zona P2 e la forza per impedire la deformazione del film.

E' stato condotto un esperimento sulla base del dispositivo di carica 2 rappresentato nell'Esempio Specifico 1 senza modificare il modo in cui l'organo di carica era montato, ma variando il materiale del film con quelli rappresentati nella Tabella 3. E' stata fatta una valutazione nello stesso modo dell'Esempio Specifico 1. Si deve notare che i valori del dispositivo di carica 2 sono anche elencati nella Tabella 3.

Sarà adesso fornita una descrizione del momento flettente del film.

Se il modulo di Young del film è definito come E ( $\text{kg/mm}^2$ ), lo spessore è definito come t (mm), la

UZZI NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

larghezza di carica effettiva è definita come  $w$  (mm), ed il raggio di curvatura è definito come  $\rho$  (mm), allora il momento di inerzia dell'area  $I$  (mm<sup>4</sup>) ed il momento flettente  $M$  (kg.mm) sono espressi come

$$I = w \cdot t^3/12$$

$$M = E \cdot I/\rho = w \cdot t^3 \cdot E/(12 \cdot \rho)$$

Nel calcolo rappresentato nella Tabella 3, dai risultati dell'Esempio Specifico 1, è stata effettuata un'impostazione tale per cui  $\rho = 0.5$  mm, e  $W = 220$  (mm).

Tabella 3

| Dispositivo<br>di carica | Materiale<br>del film                 | E<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | t<br>(mm) | Et <sup>3</sup><br>(kg.mm) | M<br>(kg.mm) |
|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|--------------|
| 2                        | nylon +<br>nerofumo di<br>forno       | 50                         | 0.050     | 0.0063                     | 0.23         |
| 4                        | polietilene<br>+ nerofumo<br>di forno | 200                        | 0.050     | 0.025                      | 0.92         |
| 5                        | nylon +<br>nerofumo di<br>acetilene   | 50                         | 0.045     | 0.0046                     | 0.16         |

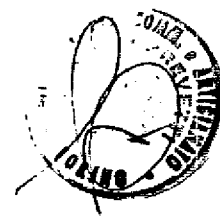
BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

|    |                                       |     |       |          |        |
|----|---------------------------------------|-----|-------|----------|--------|
| 6  | polietilene<br>+ nerofumo<br>di forno | 200 | 0.025 | 0.0031   | 0.11   |
| 7  | nylon +<br>nerofumo di<br>acetilene   | 50  | 0.030 | 0.0014   | 0.050  |
| 8  | olefina +<br>nerofumo di<br>forno     | 5   | 0.050 | 0.00063  | 0.023  |
| 9  | nylon +<br>nerofumo di<br>acetilene   | 50  | 0.020 | 0.00040  | 0.015  |
| 10 | olefina +<br>nerofumo di<br>acetilene | 5   | 0.022 | 0.000053 | 0.0020 |
| 11 | olefina +<br>nerofumo di<br>chetene   | 5   | 0.020 | 0.000040 | 0.0015 |

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.

Sono stati osservati gli stati dei dispositivi di carica 4 a 11 durante il funzionamento e il non-funzionamento.

Nei dispositivi di carica 4 a 10, la forma del film durante il non-funzionamento e la forma del film durante il funzionamento erano simili. Inoltre,



la forma del film e la zona N durante il funzionamento erano costantemente stabili.

Nel dispositivo di carica 11 durante l'avvio del funzionamento il film si deformava molto leggermente in modo tale da essere tirato verso il lato a valle nel senso di rotazione dell'elemento da caricare. Quindi, la zona N vibrava molto leggermente durante il funzionamento. Tuttavia, la forma del film rimaneva stabile durante il funzionamento.

In seguito, è stata formata un'immagine 2 x 2.

Come per i dispositivi di carica 4 a 10, è stato possibile formare immagini 2 x 2 soddisfacenti ed uniformi. Nel dispositivo di carica 11, porzioni a bassa densità discontinue estendentisi longitudinalmente in fini striature si sono verificate molto raramente, ma erano di misura tale da non presentare alcun problema nel pratico impiego.

Dai risultati, si è riscontrato che un campo desiderabile del momento flettente del film è di 0.002 (kg.mm) o più, dal quale può essere prodotta la forza per impedire la deformazione del film. Conseguentemente, è possibile mantenere stabilmente la zona P1 disposta a monte della zona N.

### ESEMPIO SPECIFICO 3

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OLC  
s.r.l.

Come Esempio Specifico 3, sono state studiate condizioni per formare in modo adeguato la zona N lungo la direzione assiale dell'elemento da caricare, osservando la rigidezza a flessione del film. In altre parole, è stata esaminata la flessibilità necessaria del film.

L'esperimento è stato condotto sulla base del dispositivo di carica rappresentato nelle figure 5(a) e 5(b). Dispositivi di carica 12 a 21 illustrati in quanto segue sono stati preparati senza variare il modo in cui l'organo di carica era montato, ma modificando il materiale del film. La Tabella 4 mostra il modo in cui l'organo di carica era montato in accordo con l'Esempio Specifico 1. E' stata fatta una valutazione nello stesso modo dell'Esempio Specifico 1.

Tabella 4

| L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | L4 (mm) | $\alpha$ (°) | $\beta$ (°) |
|---------|---------|---------|---------|--------------|-------------|
| 0.0     | 9.0     | 15.7    | 2.2     | 25           | 15          |

- Dispositivo di carica 12 -

Il film utilizzato era disposto come segue: è stato formato uno strato resistivo costituito da poliuretano avente uno spessore di 0.04 (mm) con perclorato di lidio in esso mutuamente dissolto, ed

LUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULE  
s.r.l.

è stato formato su una superficie posteriore dello strato resistivo uno strato elettricamente conduttore costituito da resina di polietilene avente uno spessore di 0.005 (mm) con nerofumo in esso disperso. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa sufficientemente bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 4 \times 10^6 (\Omega)$ .

- Dispositivo di carica 13 -

Il film utilizzato era realizzato come segue: è stato formato uno strato resistivo costituito da poliuretano avente uno spessore di 0.07 (mm) con nerofumo in esso disperso, ed è stato formato su una superficie posteriore dello strato resistivo uno strato elettricamente conduttore costituito da resina di polietilene avente uno spessore di 0.005 (mm) con nerofumo in esso disperso. Inoltre, è stato formato sulla superficie dello strato resistivo (su un lato che non è provvisto dello strato conduttivo) uno strato superficiale avente uno spessore di 0.01 (mm) costituito da nylon N-metossimetilato con acido citrico con esso composto come agente di reticolazione. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa sufficientemente bassa rispetto allo strato

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUCE  
s.r.l.

resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 1 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 14 -

Il film utilizzato era conformato come segue: è stato formato uno strato resistivo costituito da resina poliuretanica conduttrice avente uno spessore di 0.04 (mm) con nerofumo in essa disperso, ed è stato formato su una superficie posteriore dello strato resistivo uno strato elettricamente conduttivo costituito da resina di polietilene avente uno spessore di 0.005 (mm) con nerofumo in essa disperso. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa sufficientemente bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 8 \times 10^6$  ( $\Omega$ ).

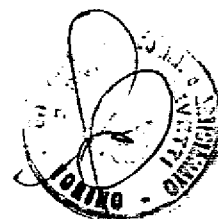
- Dispositivo di carica 15 -

E' stato utilizzato un film in cui era formato uno strato resistivo costituito da resina poliuretanica conduttrice avente uno spessore di 0.040 (mm) con nerofumo in essa disperso. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 1 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 16 -

E' stato utilizzato un film in cui era formato, su una base di poliestere spessa 0.025 (mm), uno

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OLIV.  
S.r.l.



strato resistivo spesso 0.010 (mm) costituito da uno strato di nylon N-metossimetilato con melammina con questo composta come agente di reticolazione. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 1 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 17 -

E' stato utilizzato un film in cui uno strato di superficie avente uno spessore di 0.01 (mm) costituito da nylon N-metossimetilato con polipirrolo è stato formato su uno strato resistivo (uno strato resistivo elastico) costituito da gomma di copolimero di ossido di epicloroidrina-etilene con nerofumo in esso disperso. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 2 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 18 -

E' stato utilizzato un film in cui uno strato di superficie avente uno spessore di 0.01 (mm) costituito da nylon N-metossimetilato con polipirrolo composto con esso è stato formato su uno strato resistivo (uno strato resistivo elastico) costituito da gomma di copolimero di ossido di epicloroidrina-etilene con nerofumo in essa disperso. Si deve notare che la resistenza dello

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO & C.  
S.R.L.

strato conduttivo è stata resa bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 2 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 19 -

È stato utilizzato un film in cui una resina poliestere formata con uno spessore di 0.09 (mm) con nerofumo di forno in essa disperso era formato come strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 1 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

- Dispositivo di carica 20 (Esempio Comparativo)

Il film utilizzato era conformato come segue: uno strato conduttore costituito da resina di polietilene avente uno spessore di 0.005 (mm) con nerofumo in essa disperso è stato formato su una base di poliestere avente uno spessore di 0.075 (mm), e su questo è stato formato uno strato resistivo avente uno spessore di 0.02 (mm) costituito da nylon N-metossimetilato con acido citrico composto con questo come agente di reticolazione. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa sufficientemente bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 1 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULE  
s.r.l.

- Dispositivo di carica 21 (Esempio Comparativo)-

È stato impiegato un film in cui uno strato superficiale avente uno spessore di 0.1 (mm) costituito da nylon N-metossimetilato con polipirrolo composto con esso è stato formato su uno strato resistivo (uno strato resistivo elastico) costituito da gomma di copolimero di ossido di epicloroidrina-etilene avente uno spessore di 0.6 (mm) con nerofumo in essa disperso. Si deve notare che la resistenza dello strato conduttivo è stata resa bassa rispetto allo strato resistivo. Il valore di resistenza dell'organo di carica era  $R = 2 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

Verrà ora fornita una descrizione della rigidità a flessione del film.

Se il modulo di Young del film è definito come E ( $\text{kg/mm}^2$ ), lo spessore è definito come t (mm), e la larghezza di carica effettiva è definita come w (mm), il momento di inerzia dell'area I ( $\text{mm}^4$ ) e la rigidità a flessione B ( $\text{kg.mm}^2$ ) sono espressi come

$$I = w \cdot t^3/12$$

$$B = E \cdot I = w \cdot t^3 \cdot E/12.$$

Nel calcolo rappresentato nella Tabella 5, è stata realizzata una impostazione tale per cui  $w = 225$  (mm). Si deve notare che il modulo di Young E

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULE  
s.r.l.

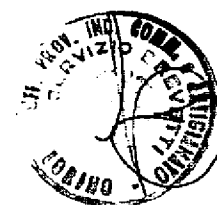
rappresentato nella Tabella 5 è stato misurato in conformità a JIS K7127.

Tabella 5

| Dispositivo di carica          | E (kg/mm <sup>2</sup> ) | Et <sup>3</sup> (kg.mm) | B (kg.mm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 12                             | 10                      | 0.00091                 | 0.017                   |
| 13                             | 10                      | 0.0061                  | 0.12                    |
| 14                             | 200                     | 0.018                   | 0.34                    |
| 15                             | 200                     | 0.013                   | 0.24                    |
| 16                             | 500                     | 0.021                   | 0.40                    |
| 17                             | 1                       | 0.0013                  | 0.025                   |
| 18                             | 0.8                     | 0.073                   | 1.4                     |
| 19                             | 280                     | 0.20                    | 3.8                     |
| 20<br>(Esempio<br>Comparativo) | 500                     | 0.50                    | 9.4                     |
| 21<br>(Esempio<br>Comparativo) | 0.7                     | 0.24                    | 4.5                     |

Sono stati osservati gli stati dei dispositivi di carica 12 a 21 durante il funzionamento e il non-funzionamento. In tutti i dispositivi di carica, la forma del film durante il non-funzionamento e la forma del film durante il funzionamento erano simili. Inoltre, la forma del film e la zona N

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OLIV  
S.r.l.



durante il funzionamento erano costantemente stabili.

Quindi, è stata formata un'immagine 2 x 2. Come per i dispositivi di carica 12 a 19, è stato possibile formare immagini 2 x 2 soddisfacenti ed uniformi. Rispetto ai dispositivi di carica 20 e 21, tuttavia, si sono verificate porzioni a bassa densità estendentisi longitudinalmente in fin striature e porzioni ad elevata densità estendentisi longitudinalmente, ed è stato impossibile ottenere immagini uniformi (cioè, carica). Esse erano di tale intensità da presentare un problema nel pratico impiego.

Presumibilmente, ciò era attribuibile al fatto, nel caso dei dispositivi di carica 12 a 19, che il film nella zona N veniva in contatto con l'elemento da caricare durante il funzionamento in modo tale da seguirlo per effetto della forza di attrazione elettrostatica agente fra il film ed il substrato conduttivo e l'elemento da caricare. Nel caso di dispositivi di carica 20 e 21, tuttavia, dal momento che il film era rigido (in quanto la rigidità a flessione era elevata), il film non poteva essere portato a contatto con l'elemento da caricare da parte della forza di attrazione elettrostatica, rendendo così impossibile al film seguire in modo

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO OUL  
s.r.l.

soddisfacente l'elemento da caricare nella direzione assiale di questo. Conseguentemente, non poteva formarsi uno stabile gap di scarica, e dunque si verificava una carica irregolare.

Dai risultati sopra descritti, si è riscontrato che  $3.8 \text{ (kg.mm}^2\text{)}$  o meno sono necessari per la rigidità a flessione del film.

Inoltre, se si assume che

M: momento flettente del film

B: rigidità flessionale del film

w: larghezza di carica effettiva (mm)

t: spessore del film (mm)

E: modulo di Young ( $\text{kg/mm}^2$ ) del film

$\rho$ : raggio di curvatura del film sul lato a valle dell'area di contatto fra il film e l'elemento da caricare

i risultati degli Esempi Specifici 2 e 3 divengono

$$M = w \cdot t^3 \cdot E / (12 \cdot \rho) \geq 0.002 \text{ (kg.mm)} \dots (3)$$

$$B = w \cdot t^3 \cdot E / 12 \leq 3.8 \text{ (kg.mm}^2\text{)} \dots (4)$$

Dalle disuguaglianze (3) e (4), si deriva la seguente relazione:

$$0.024 \cdot \rho \leq w \cdot t^3 \cdot E \leq 45.6 \dots (5)$$

quindi, se si suppone che

$$w = 220 \text{ (mm)}, \rho = 0.5 \text{ (mm)}$$

allora la disuguaglianza (5) può essere riscritta come

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUÉ  
S.R.L.

$$0.00005 \leq t^3 \cdot E \leq 0.21 \dots (6)$$

Conseguentemente, si preferisce che il film dell'organo di carica del dispositivo di carica secondo la presente invenzione sia un film che soddisfa alla disuguaglianza (6). Come materiale del film, è preferibile utilizzare resine di nylon, resine di polietilene, resine olefiniche, resine poliestere, resine di poliuretano, gomme di copolimero di ossido di epicloroidrina-etilene, e simili. In particolare, resine di nylon, resine di polietilene, e resine poliestere sono preferibili.

#### ESEMPIO SPECIFICO 4

Nell'Esempio Specifico 4, è rappresentato un esempio in cui la forza di contatto meccanica del film rispetto all'elemento da caricare è impostata a 0 (g/cm).

Le figure 10(a) e 10(b) sono viste schematiche in sezione trasversale che illustrano un'ulteriore forma di attuazione del dispositivo di carica secondo la presente invenzione.

La figura 10(a) è un diagramma che illustra lo stato di non-funzionamento. Entrambe le estremità di un film 502 in cui uno strato resistivo 504 è formato su uno strato conduttore 503 sono sovrapposte l'una in cima all'altra, e incollate ad un organo di sopporto 505, così da formare un organo

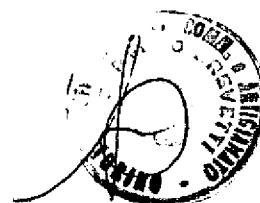
BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.

di carica 501. L'organo di carica 501 è disposto in modo tale che  $\alpha$  diviene approssimativamente  $70^\circ$ , e  $\beta$  diviene approssimativamente  $160^\circ$ . Se l'organo di carica 501 è definito in questo modo, nello stato di non-funzionamento si forma un gap molto piccolo fra il film 502 e l'elemento 110 da caricare.

La figura 10(b) è un diagramma che illustra lo stato durante il funzionamento. È questo lo stato in cui l'elemento da caricare viene fatto ruotare nella direzione della freccia, ed una tensione viene fornita da una sorgente elettrica non illustrata.

Nella figura 10(a), quando la tensione viene applicata dall'alimentazione elettrica non illustrata, la carica (corrente elettrica) si muove in un percorso che comprende l'alimentazione elettrica, l'organo di supporto 505, lo strato elettricamente conduttore 503 (movimento nella direzione del piano), e lo strato resistivo 504 (movimento nella direzione dello spessore). Quindi, si genera una forza di attrazione elettrostatica fra il film 502 e l'elemento 110 da caricare, cosicché il film 502 viene portato a contatto con l'elemento 110 da caricare nella zona di contatto N. Per mezzo di questa forza, il film 502 viene spostato molto leggermente verso l'elemento 110 da caricare in uno stato in cui la sua forma viene mantenuta. Quindi,

BUZZI, NOTARO &  
MIONELLI D'OUZ,  
s.r.l.



il film 502 viene portato in contatto di pressione con l'elemento 110 da caricare seguendo questo nella sua direzione assiale. Il film 502 assume una forma in cui il raggio di curvatura del film 502 nella zona P2 situata a valle di tale zona N nel senso di rotazione dell'elemento 110 da caricare diviene più piccolo del raggio di curvatura del film 502 nella zona a monte P1.

Nel dispositivo di carica che è conformato nel modo sopra descritto, il film 502 viene portato a contatto o fuori contatto relativamente all'elemento 110 da caricare durante il funzionamento e il non-funzionamento. La forza di contatto del film 502 rispetto all'elemento da caricare, quando misurata, era 0 (g/cm) durante il non-funzionamento e 2.4 (g/cm) durante il funzionamento (incidentalmente, il coefficiente di attrito dinamico fra il film 502 e l'elemento 110 da caricare era di 0.73).

Si deve notare che, in questo caso, sebbene il film 502 sia spostato molto leggermente durante l'avvio del funzionamento o al completamento del funzionamento (quando la tensione viene inserita e disinserita), il film 502 non è spostato durante il funzionamento, e la zona N è molto stabile.

Nel caso in cui il film sia portato a contatto con l'elemento da caricare dalla forza di attrazione

BUZZI, NOTARIO &  
ANTONELLI D'OLIV  
C.R.I.

elettrostatica come in questa forma di attuazione, anche se vi è una superficie irregolare nell'elemento da caricare, la forza agente nel film è sostanzialmente uguale sia per le porzioni sporgenti sia per le porzioni rientranti. Inoltre, tale forza non è concentrata localmente. Conseguentemente, si può far seguire al film l'elemento da caricare nella direzione assiale con una forza relativamente debole. Conseguentemente, si può formare un gap di scarica stabile. In aggiunta, la forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare è debole. Per questo motivo, si impedisce all'elemento da caricare ed all'organo di carica di deteriorarsi per attrito.

Inoltre, la forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare agisce soltanto durante l'applicazione della tensione. Pertanto, applicando la tensione dopo l'avvio della rotazione dell'elemento da caricare, o arrestando la rotazione dell'elemento da caricare dopo che l'alimentazione della tensione è interrotta, è possibile consentire alle sostanze estranee che rimangono in vicinanza della zona N di fluire al lato a valle della zona N. Come risultato, si impedisce a sostanze estranee di rimanere a monte della zona N. Quindi, è possibile effettuare un

BUZZI, N. & C.  
ANTONELLI & C.  
S.R.L.

processo di carica stabile ed uniforme per periodi di tempo estesi.

#### ESEMPIO SPECIFICO 5

Nell'Esempio Specifico 5, è stato condotto un esame in relazione al valore di resistenza R dell'organo di carica.

Sulla base del dispositivo di carica 1 rappresentato nell'Esempio Specifico 1, il rapporto di composizione del film, lo spessore del film, e la larghezza di carica effettiva sono stati modificati senza variare il modo in cui l'organo di carica era montato. In questo caso, il valore di resistenza R dell'organo di carica è stato cambiato variando il rapporto di composizione del film (il rapporto di composizione fra la resina di nylon e l'agente elettricamente conduttore). Lo spessore del film è stato definito in 45 ( $\mu\text{m}$ ), e la larghezza di carica effettiva in 225 (mm).

L'elemento da caricare è stato caricato per mezzo di organi di carica aventi differenti valori di resistenza R in modo tale da investigare le caratteristiche di carica. Si deve notare, tuttavia, che il valore di resistenza R a cui si fa riferimento nella presente invenzione indica una resistenza in un momento in cui una corrente necessaria per la carica viene fatta fluire

COPIE  
DE  
L'INVENZIONE  
DEPOSITATA  
NEL 1961

attraverso l'organo di carica. Inoltre, nell'apparecchio per la formazione di immagini rappresentato nell'Esempio Specifico 1, sono state formate immagini 2 x 2 in bianco pieno, ed immagini in nero pieno 2 x 2, ed è stata pure esaminata la qualità di immagine.

La correlazione fra il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica e le caratteristiche di carica è rappresentata nella figura 11. Nella figura 11, l'ascissa rappresenta un valore logaritmico  $\log(R)$  ( $\Omega$ ) del valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica, mentre l'ordinata rappresenta un valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  dell'elemento da caricare. Simboli nel disegno indicano condizioni misurate, in cui il segno . indica un ambiente NN ( $20^\circ\text{C}$ , 50% UR), il segno O indica una condizione HH ( $35^\circ\text{C}$ , 65% UR), ed il segno  $\Delta$  indica una condizione LL ( $10^\circ\text{C}$ , 15% UR).

Come è rappresentato nella figura 11, si può vedere che sebbene la caratteristica di carica vari in funzione delle caratteristiche ambientali, in ciascuna delle condizioni vi è una regione in cui il potenziale superficiale  $V_s$  è indipendente dal valore di resistenza  $R$  e diviene fisso. Questa regione è la regione in cui si verifica la carica per mezzo della scarica Paschen descritta in precedenza. È questa

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



una regione in cui il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica è compreso nel campo fra  $10^6$  e  $3 \times 10^7$  ( $\Omega$ ).

Nel caso in cui il valore di resistenza  $R$  sia  $10^6$  ( $\Omega$ ) o meno, si verificano una carica mediante scarica Paschen ed una carica tramite la cosiddetta iniezione di carica. In altre parole, la carica mediante la scarica Paschen si verifica nel gap di scarica formato fra l'organo di carica e l'elemento da caricare, e la carica mediante iniezione di carica si verifica nella zona N (interferenza). Per questo motivo, il potenziale superficiale  $V_s$  dell'elemento da caricare assume un valore assoluto maggiore del potenziale superficiale  $V_s$  nel caso in cui il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica sia nel campo compreso fra  $10^6$  e  $3 \times 10^7$  ( $\Omega$ ). Quindi, allorché il valore di resistenza dell'organo di carica diminuisce, il contributo di carica dovuto all'iniezione di carica diviene elevato, con il risultato che il valore assoluto del potenziale di superficie  $V_s$  diviene anche maggiore. Per esempio, se il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica si riduce di una cifra, il valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  aumenta di 200 (V) o circa.

LUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO  
S.R.L.

Anche nel caso in cui il valore di resistenza sia  $10^8$  ( $\Omega$ ) o più, si verifica la carica mediante scarica Paschen. Tuttavia, si verifica un fenomeno cosiddetto di ritardo a costante di tempo nel quale l'alimentazione di una corrente necessaria per la carica ha un ritardo, per cui l'efficienza di carica diminuisce. Pertanto, il potenziale superficiale  $V_s$  dell'elemento da caricare assume un valore assoluto inferiore al potenziale superficiale  $V_s$  nel caso in cui il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica sia nel campo compreso fra  $10^6$  e  $3 \times 10^7$  ( $\Omega$ ). Quindi, allorché il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica aumenta, il declino dell'efficienza di carica diviene apprezzabile, con il risultato che il valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  diviene anche inferiore. Per esempio, se il valore di resistenza dell'organo di carica aumenta di una cifra, il valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  cade di 400(V) o più.

Procedendo, la figura 12 mostra la correlazione fra il potenziale superficiale  $V_s$  e la qualità di immagine.

Nella figura 12, l'ascissa rappresenta un valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$ , mentre l'ordinata rappresenta elementi di qualità di immagine. Si deve notare che, per quanto riguarda la

BUZZI, NOTARONI  
ANTONELLI D'OU  
s.r.l.

qualità di immagine, la densità di immagine di immagini in nero pieno, l'irregolarità di immagine di immagini 2 x 2, e l'entità di imbrattamento dello sfondo bianco di immagini in bianco pieno sono state valutate. I segni 0,  $\Delta$  e X rappresentati nel disegno indicano rispettivamente "rilevamento di irregolarità o imbrattamento soddisfacente o nullo (0)", "un livello che non presenta alcun problema nel pratico impiego ( $\Delta$ )", e "una carenza di densità, irregolarità o imbrattamento è apprezzabile, e presenta un problema nel pratico impiego (X)". In aggiunta, le caratteristiche ambientali sono state utilizzate come un parametro per ciascun elemento.

Dalla figura 2, si può vedere che se il valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  diviene elevato, l'entità del declino della densità di immagine, l'irregolarità di immagine, e l'imbrattamento dello sfondo bianco, peggiorano, e che il valore assoluto del potenziale superficiale in cui tale entità non presenta alcun problema nel pratico impiego è di 740(V) o meno. D'altra parte, si può vedere che se il valore assoluto del potenziale superficiale  $V_s$  diviene piccolo, l'entità di irregolarità dell'immagine e l'imbrattamento dello sfondo bianco peggiorano, e che il valore assoluto del potenziale superficiale in cui tale

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLO D'OU  
S.r.l.

entità non presenta alcun problema nel pratico impiego è di 450(V) o più. In altre parole, si può apprezzare che il potenziale superficiale  $V_s$  necessario per garantire la qualità di immagine è compreso nel campo fra -740 e -450(V). Inoltre, si può vedere che un potenziale superficiale preferibile varia in funzione dell'ambiente, -600(V) nell'ambiente NN, -620(V) nell'ambiente HH, e -580(V) nell'ambiente LL.

Se un campo preferibile di valore di resistenza dell'organo di carica viene determinato riferendosi alla figura 11, esso è da  $3 \times 10^5$  a  $1 \times 10^8(\Omega)$ . Più preferibilmente, è la regione compresa fra  $1 \times 10^6$  e  $3 \times 10^7(\Omega)$  quella in cui la carica mediante scarica Paschen si verifica. Se il valore di resistenza R dell'organo di carica è all'interno del campo sopra descritto, è possibile garantire il potenziale superficiale capace ad assicurare la qualità di immagine.

Verrà ora fornita una descrizione di un procedimento di misura del valore di resistenza R dell'organo di carica.

Nel dispositivo di carica rappresentato nella figura 1(B), eccetto che l'elemento da caricare sia modificato in un elettrodo cilindrico elettricamente conduttore della medesima configurazione, la

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.



velocità di un movimento superficiale dell'elettrodo cilindrico, la forza di pressione dell'organo di carica contro l'elettrodo cilindrico, e simili sono tutte definite sotto le medesime condizioni di carica come le effettive condizioni di carica. Quindi, la stessa corrente come la corrente necessaria per la carica dell'elemento da caricare al potenziale superficiale predeterminato  $V_s$  viene fatta fluire attraverso l'organo di carica. Misurando la tensione applicata fra l'organo di carica e l'elettrodo cilindrico, il valore di resistenza  $R$  dell'organo di carica viene determinato. Il punto più importante in questo procedimento di misura risiede nel fatto che il valore di resistenza dell'organo di carica viene determinato consentendo alla corrente necessaria per la carica di fluire attraverso l'organo di carica.

Si deve notare che la corrente necessaria per la carica può essere ottenuta determinando il valore di corrente durante l'effettivo processo di carica, o mediante la seguente formula:

$$I = \epsilon_{pc} \cdot \epsilon_0 \cdot w \cdot v_p \cdot V_s / d_{pc}$$

in cui  $I$  (A) è una corrente necessaria per la carica al potenziale superficiale predeterminato  $V_s$  (V),  $w$  (mm) è una larghezza effettiva di carica dell'organo di carica,  $d_{pc}$  (mm) è lo spessore dello strato

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUZ  
s.r.l.

fotosensibile dell'elemento da caricare,  $\epsilon_{pc}$  è una costante dielettrica dello strato fotosensibile dell'elemento da caricare,  $v_p$  (mm/sec) è la velocità di spostamento superficiale dell'elemento da caricare, ed  $\epsilon_0$  (F/mm) è la permittività del vuoto. Incidentalmente, in questa realizzazione, la corrente necessaria per caricare il tamburo fotosensibile al potenziale superficiale  $V_s = -600$  (V) è  $I = -5.9$  ( $\mu A$ ).

Come risulta evidente da quanto precede, la resistenza dell'organo di carica nella presente invenzione riflette lo stato di effettiva carica, e differisce da una semplice resistività di volume dell'organo di carica.

Per fornire una descrizione dettagliata, il valore di resistenza dell'organo di carica dipende dalla corrente (o tensione). Generalmente, quando la corrente cambia, anche la resistenza cambia. Inoltre, dal momento che l'organo di carica è in contatto con l'elemento da caricare, la resistenza dell'organo di carica durante l'effettiva carica include una resistenza di contatto elettrico, ed è dipendente dallo stato di contatto fra l'organo di carica e l'elemento da caricare. Per esempio, se la velocità di movimento dell'organo da caricare viene variata, anche la resistenza cambia. Quindi, la

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUZ,  
s.r.l.

resistenza che viene misurata permettendo ad una corrente necessaria per la carica di fluire attraverso l'organo di carica ed impostando lo stato di contatto fra l'organo di carica e l'elettrodo come identica a quella nel caso dell'elemento da caricare, riflette lo stato di carica reale.

Si deve notare che i dettagli descritti nell'Esempio Specifico 5 non sono dettagli confinati alla presente invenzione, ma sono dettagli che vengono generalmente applicati a dispositivi di carica in generale in cui organi di carica sono fissi e caricano l'elemento da caricare. Per esempio, i dettagli descritti nell'Esempio Specifico 5 sono applicabili ad un dispositivo di carica in cui un organo di carica è formato da una spazzola del tipo a ponte, o un dispositivo di carica in cui un organo di carica è formato da una lama.

#### FORMA DI ATTUAZIONE 2

Quando l'organo di carica è stato formato modificando il tipo di film, ed è stata realizzata la formazione di immagini, vi sono stati casi in cui porzioni striate ad alta densità (striature bianche) si verificavano in immagini in parallelo con la direzione di spostamento della carta. Ciò poteva attribuirsi al fatto che porzioni sovra-caricate si realizzavano per una ragione o un'altra.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OLIX  
s.r.l.

Conseguentemente, quando si osservava il film corrispondente alle porzioni sovra-caricate, erano presenti sporgenze sulla superficie del film in vicinanza della zona N. Una regione includente una tale sporgenza è stata osservata mediante un microscopio a scansione laser (prodotto da Lasertech, 1LM21).

La figura 13 mostra un profilo in sezione trasversale del film. La linea continua nel disegno mostra il profilo in sezione trasversale, e la linea a tratti mostra la linea centrale. Quando l'altezza e la dimensione della sporgenza (specificate come l'altezza e la dimensione nel disegno) è stata misurata dal disegno, l'altezza della sporgenza era di 6.2 ( $\mu\text{m}$ ), e la dimensione della sporgenza era di 83 ( $\mu\text{m}\phi$ ). Si deve notare che l'altezza della sporgenza era definita come l'altezza dalla linea centrale.

Pertanto, quando un'eventuale sporgenza è presente in vicinanza della zona N, si verifica un arco anormale dall'estremità della sporgenza verso l'elemento da caricare. Oppure se tale sporgenza è presente nella zona N, una pressione eccessiva viene applicata a tale porzione, con il risultato che una carica viene direttamente iniettata nell'elemento da caricare. Il verificarsi di una porzione sovra-

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULE  
S.r.l.



caricata nell'elemento da caricare è presumibilmente dovuto a questo fenomeno.

Ora, quando la rugosità superficiale del film è stata misurata in conformità a JIS B0601,  $R_z = 1.2$  ( $\mu\text{m}$ ), e  $R_{\text{max}} = 1.8$  ( $\mu\text{m}$ ) sono stati riscontrati. In questo caso, la rugosità superficiale definita in JIS B0601 è un valore che viene determinato in un test di campionatura casuale per la stima di una media generale. Conseguentemente, è necessario campionare lunghezze di riferimento (aree di misura) da aree che non presentano creste eccezionalmente alte o valli profonde, che possono essere considerate come difetti. Per questo motivo, le lunghezze di riferimento sono scelte evitando aree nelle quali sporgenze sono incidentalmente presenti. Pertanto, le eventuali sporgenze non si riflettono per nulla sulla rugosità superficiale definita in JIS B0601.

In particolare, si è compreso che la carica uniforme non può essere effettuata a meno che proiezioni eventuali che non si riflettono sulla rugosità superficiale definita in JIS vengano prese in considerazione. Nel seguito, per distinguere fra le sporgenze eventuali e la rugosità superficiale definita in JIS, la rugosità superficiale definita in JIS è stabilita come la rugosità di base.

ARRO &  
D'OUDE  
s.r.l.

La superficie di una regione che copre la zona N sopra menzionata del film e aree di 0.5 (mm) disposte rispettivamente a monte e a valle di essa è stata accuratamente ispezionata tramite il microscopio a scansione laser. Come risultato, è stato possibile confermare una sporgenza incidentale avente un'altezza di 3.4 ( $\mu\text{m}$ ) ed una dimensione di 42 ( $\mu\text{m}\phi$ ) in aggiunta alle suddette sporgenze eventuali. Tuttavia, una striatura bianca che possa essere attribuita ad una sovra-carica non è stata confermata nell'immagine in una porzione corrispondente di questa sporgenza.

Conseguentemente, è stata investigata la correlazione fra un'eventuale sporgenza e l'uniformità di carica.

Un numero di sporgenze incidentali è stato intenzionalmente formato in vicinanza della zona N, ed è stata esaminata la correlazione fra le sporgenze incidentali e l'immagine.

Un elenco dei risultati è rappresentato nella Tabella 6. Si deve notare che la Tabella 6 mostra l'altezza delle sporgenze formate intenzionalmente, e se o meno una striatura bianca si è verificata nell'immagine in una porzione corrispondente a una determinata sporgenza. Nella colonna dell'immagine, il segno 0 denota "nessuna striatura bianca è stata

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUÉ.  
s.r.l.

osservata", ed il segno X denota "è stata osservata una striatura bianca".

Tabella 6

| Altezza di Sporgenza ( $\mu\text{m}$ ) | Immagine |
|----------------------------------------|----------|
| 3.4                                    | 0        |
| 4.8                                    | 0        |
| 5.0                                    | X        |
| 6.2                                    | X        |
| 15.7                                   | X        |

Successivamente, è stato preparato un film in cui la rugosità di base è stata definita come  $R_z = 2.5$  ( $\mu\text{m}$ ) e  $R_{\text{max}} = 3.6$  ( $\mu\text{m}$ ). Un certo numero di sporgenze incidentali sono state intenzionalmente formate in vicinanza di un'interferenza di questo film. Quindi il film è stato valutato in modo simile.

Una lista dei risultati è rappresentata nella Tabella 7.

Tabella 7

| Altezza di Sporgenza ( $\mu\text{m}$ ) | Immagine |
|----------------------------------------|----------|
| 5.2                                    | 0        |
| 5.6                                    | 0        |

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OLIVIO  
s.r.l.

|     |   |
|-----|---|
| 5.7 | X |
| 6.5 | X |

Ora, sebbene l'altezza della sporgenza sia stata definita come l'altezza dalla linea di centro, una linea ottenuta aggiungendo un valore di  $R_z/2$  alla linea di centro viene definito come linea di riferimento, e l'altezza della sporgenza è definita come l'altezza da tale linea di riferimento. Si deve notare che l'altezza ridefinita della sporgenza sarà considerata come l'altezza effettiva della sporgenza.

La figura 14 è un diagramma che descrive l'altezza effettiva definita della sporgenza. La figura 14 è un diagramma che mostra l'altezza effettiva definita della sporgenza nel profilo in sezione trasversale rappresentato nella figura 13. La linea continua nel disegno rappresenta il profilo in sezione trasversale, la linea a tratti rappresenta la linea di centro, e la linea a tratto e punto rappresenta la linea di riferimento. L'altezza dalla linea di riferimento è l'altezza effettiva della sporgenza.

Le Tabelle 6 e 7 sono riscritte prendendo in considerazione l'altezza effettiva della sporgenza. Questi risultati sono rappresentati nella Tabella 8.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUZ  
S.r.l.

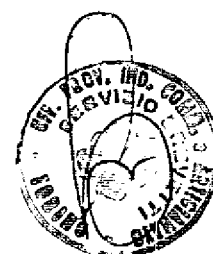


Tabella 8

| Altezza di Sporgenza ( $\mu\text{m}$ ) | Rz ( $\mu\text{m}$ ) | Altezza effettiva di Sporgenza ( $\mu\text{m}$ ) | Immagine |
|----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|----------|
| 3.4                                    | 1.2                  | 2.8                                              | 0        |
| 4.8                                    | 1.2                  | 4.2                                              | 0        |
| 5.0                                    | 1.2                  | 4.4                                              | X        |
| 6.2                                    | 1.2                  | 5.6                                              | X        |
| 15.7                                   | 1.2                  | 15.1                                             | X        |
| 5.2                                    | 2.5                  | 3.95                                             | 0        |
| 5.6                                    | 2.5                  | 4.35                                             | 0        |
| 5.7                                    | 2.5                  | 4.45                                             | X        |
| 6.5                                    | 2.5                  | 5.25                                             | X        |

Dai risultati rappresentati nella Tabella 8, si può apprezzare che vi è una correlazione fra l'altezza effettiva della sporgenza e l'immagine, e che se l'altezza effettiva della sporgenza è di 4.4 ( $\mu\text{m}$ ) o più, l'elemento da caricare viene sovracaricato da tale sporgenza, con il risultato che si verifica un difetto di immagine in forma di striatura bianca. In particolare, si può vedere che una sporgenza eventuale la cui altezza non è inferiore a

$$(R_z/2 + 4.4) (\mu\text{m})$$

non deve essere presente in vicinanza della zona N.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.

Da questo risultato, se l'altezza della sporgenza eventuale che è presente in vicinanza della zona N dell'organo di carica è definita essere inferiore a

$$(Rz/2 + 4.4) (\mu m)$$

è allora possibile impedire una carica anormale e realizzare una carica uniforme.

Si deve notare che questo argomento è applicabile a dispositivi di carica del tipo a contatto in generale, inclusi, ad esempio, dispositivi di carica a rullo e dispositivi di carica a lama.

Secondo la presente invenzione, è previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che l'organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di sopporto, e che il film assume una forma in cui un raggio di curvatura di una porzione del film situata a valle di un'area di contatto fra il film e l'elemento da caricare in una direzione di spostamento dell'elemento da caricare è minore del raggio di curvatura di una porzione del film disposta a monte

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULD  
s.r.l.

dell'area di contatto. Conseguentemente, diviene possibile mantenere in modo affidabile ed uniforme il gap di scarica formato in vicinanza di una porzione di contatto fra un organo di carica ed un elemento fotosensibile. Diviene possibile realizzare un dispositivo di carica che rende difficile deteriorare per attrito l'elemento da caricare o l'organo di carica, ed è atto a realizzare un procedimento di carica stabile ed affidabile. Inoltre, diviene possibile realizzare un dispositivo di carica in cui oggetti estranei come ad esempio toner, additivi del toner, polvere di carta e simili difficilmente rimangono in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

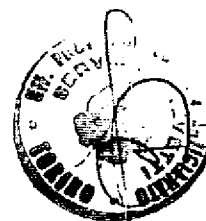
In accordo con la presente invenzione, è anche previsto un dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che l'organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di sopporto, e che se si assume che una distanza fra estremità fisse del film sia  $L_1$ , ed una lunghezza che realizza una distanza massima del film su una curva del

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUZ  
s.r.l.

film sia definita come L4, allora  $L1 < L4$ . Conseguentemente, diviene possibile mantenere in modo affidabile ed uniforme il gap di scarica formato in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile. Diviene possibile realizzare un dispositivo di carica che rende difficile il deterioramento per attrito dell'elemento da caricare o dell'organo di carica ed è atto ad effettuare un procedimento di carica stabile ed affidabile. Inoltre, diviene possibile realizzare un dispositivo di carica in cui oggetti estranei come ad esempio toner, additivi del toner, polvere di carta, e simili difficilmente rimangono in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

Secondo la presente invenzione, è anche previsto un dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che una forza di contatto dell'organo di carica rispetto all'elemento da caricare viene principalmente impartita mediante forza di attrazione elettrostatica, e la forza di contatto basata sulla forza di attrazione elettrostatica è maggiore di una forza di contatto

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUDE  
s.r.l.



meccanica. Conseguentemente, diviene possibile mantenere in modo affidabile ed uniforme il gap di scarica formato in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile. Diviene possibile realizzare un dispositivo di carica che rende difficile il deterioramento per attrito dell'elemento da caricare o dell'organo di carica ed è atto a realizzare un procedimento di carica stabile ed affidabile. Inoltre, diviene possibile realizzare un dispositivo di carica in cui oggetti estranei come ad esempio toner, additivi del toner, polvere di carta e simili difficilmente rimangono in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile.

Secondo la presente invenzione, è anche previsto un dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicato da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che se si assume che una rugosità media di 10 punti dell'organo di carica sia  $R_z$ , un'altezza di una sporgenza eventuale che sia presente su una superficie dell'organo di carica non è superiore a

$$(R_z/2 + 4.4) (\mu m)$$

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULE  
s.r.l.

In tal modo, diviene possibile mantenere in modo affidabile ed uniforme il gap di scarica formato in vicinanza della porzione di contatto fra l'organo di carica e l'elemento fotosensibile. Pertanto, è possibile realizzare un dispositivo di carica capace di effettuare un procedimento di carica stabile ed affidabile.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUÉ  
s.r.l.

LEXINGTON, MASS.  
STONELL & SONS  
ESTD.

2. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto in una posizione su un elemento mobile da caricare, detta posizione di contatto definendo una direzione a monte e una direzione a

valle, caratterizzato dal fatto che detto organo di carica è definito da un film flessibile e da un organo di supporto, detto film flessibile avendo due estremità opposte sopportate l'una in prossimità dell'altra da detto organo di supporto ed essendo separate l'una dall'altra in corrispondenza di detto organo di supporto di una distanza  $L_1$ , e una lunghezza che impartisce una distanza massima del film su una curva del film e definita come  $L_4$ , ove  $L_1 < L_4$ .

3. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 2, in cui il film flessibile sopportato presenta una forma sostanzialmente a goccia sia esso o meno in contatto con detto elemento da caricare.

4. Dispositivo di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2 e 3, in cui  $L_1$  è tale per cui  $0 \leq L_1 \leq 1$  (mm).

5. Dispositivo di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, in cui il momento flettente  $M$  del film è tale per cui  $M \geq 0.002$  (kg.mm),

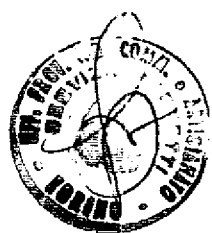
dove  $M = w \cdot t^3 \cdot E / (12 \cdot \rho)$

$w$ : larghezza di carica effettiva (mm)

$t$ : spessore del film (mm)

$E$ : modulo di Young (kg/mm<sup>2</sup>) del film

LUZZI NOTAROS  
ANTONIO D'OUDE  
S.R.L.



$\rho$ : raggio di curvatura del film sul lato  
a valle della posizione di contatto  
fra il film e l'elemento da caricare.

6. Dispositivo di carica secondo una  
qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, in cui la  
rigidezza a flessione B del film è tale per cui  $B \leq$   
3.8 (kg.mm<sup>2</sup>),

dove  $B = w \cdot t^3 \cdot E/12$

w: larghezza di carica effettiva (mm)

t: spessore del film (mm)

E: modulo di Young (kg/mm<sup>2</sup>) del film.

7. Dispositivo di carica secondo una  
qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, in cui se si  
assume che lo spessore del film sia t (mm), ed il  
suo modulo di Young sia E (kg/mm<sup>2</sup>), è verificata la  
seguinte disuguaglianza:

$$0.00005 \leq t^3 \cdot E \leq 0.21$$

8. Dispositivo di carica secondo una  
qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, in cui il film  
include come suo elemento costituente una sostanza  
selezionata almeno fra resine di nylon, resine di  
polietilene, resine olefiniche, resine poliestere,  
resine di poliuretano, gomme di copolimero di ossido  
di epicloroidrina-etilene.

9. Dispositivo di carica secondo una  
qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, in cui un

CUZZI NOTAROS  
ANTONIO D'OUSS  
S.R.L.

valore di resistenza R del film è tale che  $3 \times 10^5 (\Omega) \leq R \leq 1 \times 10^8 (\Omega)$ .

10. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 9, in cui il valore di resistenza R del film è tale che  $1 \times 10^6 (\Omega) \leq R \leq 3 \times 10^7 (\Omega)$ .

11. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che una forza di contatto di detto organo di carica rispetto all'elemento da caricare è principalmente impartita da una forza di attrazione elettrostatica, e la forza di contatto basata sulla forza di attrazione elettrostatica è maggiore di una forza di contatto meccanica.

12. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 11, in cui la forza di contatto meccanica è di 10 (g/cm) o meno.

13. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 11, in cui la tensione è alimentata a detto organo di carica dopo l'avvio del movimento dell'elemento da caricare, o il movimento dell'elemento da caricare è arrestato dopo che l'alimentazione della tensione a detto organo di carica è interrotta.

STAMPATO IN ITALIA  
SOCIETÀ ITALIANA  
DI FOTOCOPIA

14. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 11, in cui detto organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di supporto, ed in cui il film assume una forma in cui un raggio di curvatura di una porzione del film situata a valle di un'area di contatto fra il film e l'elemento da caricare in una direzione di movimento dell'elemento da caricare è inferiore ad un raggio di curvatura di una porzione del film situata a monte di detta area di contatto.

15. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 11, in cui detto organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di supporto, e dal fatto che se si assume che una distanza fra estremità fisse del film sia  $L_1$ , ed una lunghezza che impartisce una distanza massima del film su una curva del film è definita come  $L_4$ , allora  $L_1 < L_4$ .

16. Dispositivo di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 14 e 15, in cui la rigidezza a flessione  $B$  del film è tale per cui  $B \leq 3.8 \text{ (kg.mm}^2\text{)}$ ,

dove  $B = w \cdot t^3 \cdot E/12$

$w$ : larghezza di carica effettiva (mm)

$t$ : spessore del film (mm)

REPRODUCTION  
PROHIBITED

E: modulo di Young ( $\text{kg/mm}^2$ ) del film.

17. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicato da una sorgente esterna in contatto con un elemento da caricare, caratterizzato dal fatto che se si assume che una rugosità media di 10 punti di detto elemento di carica sia  $R_z$ , un'altezza di una sporgenza eventuale che sia presente su una superficie di detto elemento di carica non è maggiore di

$$(R_z/2 + 4.4) (\mu\text{m}).$$

18. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 17, in cui detto organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di supporto, ed in cui il film assume una forma in cui un raggio di curvatura di una porzione del film situata a valle di un'area di contatto fra il film e l'elemento da caricare in una direzione di spostamento dell'elemento da caricare è minore di un raggio di curvatura di una porzione del film situata a monte di detta area di contatto.

19. Dispositivo di carica secondo la rivendicazione 17, in cui detto organo di carica è disposto con entrambe le estremità di un film flessibile sopportate da un organo di supporto, e

UZZI NOTARO &  
ANTONELLI D'OUDE  
s.r.l.



dal fatto che se si assume che una distanza fra estremità fisse del film sia  $L_1$ , ed una lunghezza che realizza una distanza massima del film su una curva del film è definita come  $L_4$ , allora  $L_1 < L_4$ .

20. Sistema di carica comprendente:

un elemento da caricare che è mobile,

una sorgente di tensione,

un organo di carica collegato a detta sorgente di tensione, detto organo comprendendo un film flessibile definito da estremità opposte e una superficie in foglio fra di esse, detto organo essendo in contatto con detto elemento da caricare in corrispondenza di un'area di contatto e definendo una direzione a monte e una direzione a valle rispetto a detta area di contatto,

in cui dette estremità opposte di detto film flessibile sono sopportate da un organo di supporto in modo tale che detta superficie in foglio di film flessibile assume una forma definita da almeno un primo ed un secondo raggio in cui un raggio di curvatura di una porzione del film situata a valle di un'area di contatto fra detta superficie di film flessibile e l'elemento da caricare in una direzione di spostamento dell'elemento da caricare è minore di un raggio di curvatura di una porzione del film situata a monte di detta area di contatto.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUJ  
s.r.l.

21. Apparecchio di carica per effettuare un procedimento di carica portando un organo di carica con una tensione ad esso applicata da una sorgente esterna in contatto in una posizione su un elemento mobile da caricare, detta posizione di contatto definendo una direzione a monte e una direzione a valle, caratterizzato dal fatto che detto organo di carica è definito da un film flessibile e da un organo di supporto, detto film flessibile avendo due estremità opposte sopportate l'una in prossimità dell'altra da detto organo di supporto ed essendo separate l'una dall'altra in corrispondenza di detto organo di supporto di una distanza  $L_1$ , e detto film flessibile, quando sopportato, definendo una superficie interna curva che presenta porzioni opposte separate di una distanza massima  $L_4$ , in cui  $L_1 < L_4$ .

22. Metodo per effettuare un procedimento di carica disponendo un organo di carica con una sorgente di tensione collegata in contatto con un elemento da caricare, comprendente:

disporre detto organo di carica direttamente in adiacenza di e in contatto meccanico con detto elemento da caricare, con una prima forza di contatto di detto organo di carica rispetto all'elemento da caricare, e

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUJE  
s.r.l.

applicare una tensione a detto organo di carica in modo tale che detto organo applichi una seconda forza di contatto rispetto a detto elemento da caricare, detta seconda forza di contatto essendo principalmente impartita da una forza di attrazione elettrostatica, e la forza di contatto basata sulla forza di attrazione elettrostatica è maggiore della forza di contatto meccanica.

23. Metodo per effettuare un procedimento di carica secondo la rivendicazione 22, comprendente inoltre la fase di scollegare detto organo di carica da detta sorgente di tensione in modo da ridurre la forza di contatto su detto elemento da caricare.

24. Metodo per effettuare un procedimento di carica secondo la rivendicazione 23, in cui la forza di contatto meccanica è di 10 (g/cm) o meno.

25. Metodo per effettuare un procedimento di carica secondo la rivendicazione 22, comprendente inoltre la fase di alimentare detta tensione a detto organo di carica dopo l'avvio del movimento dell'elemento da caricare, e l'arresto del movimento dell'elemento da caricare dopo che l'alimentazione della tensione a detto organo di carica viene terminata.

26. Dispositivo di carica per l'effettuazione di un procedimento di carica secondo una qualsiasi

BUZZI NOTARO &  
ANTONIO D'OCIO  
S.R.L.

delle rivendicazioni 1, 2, 11 e 17, in cui detta superficie dell'organo di carica realizza un gap in posizioni sia a monte sia a valle della posizione di contatto fra detto organo di contatto e detto elemento da caricare.

27. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1, 2, 11 e 17, in cui detta posizione di contatto definisce una zona di contatto avente una larghezza approssimativamente di 0.4 mm.

28. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1, 3, 14, 15, 18 e 19, in cui detto film è un laminato di strati multipli, almeno uno essendo conduttore ed uno resistivo, detto strato resistivo essendo in contatto con detto elemento da caricare.

29. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1, 2, 11 e 17, in cui detto organo di carica è conformato in modo da disperdere forze nella direzione assiale dell'elemento da caricare.

30. Dispositivo di carica per effettuare un procedimento di carica secondo la rivendicazione 11, in cui detta forza meccanica è meno della metà della forza di contatto totale durante il funzionamento.



Ing. Franco BIZZI  
N. Verz. ALBO 259  
(in seguito a per. di altri)

FIG. 1(a)

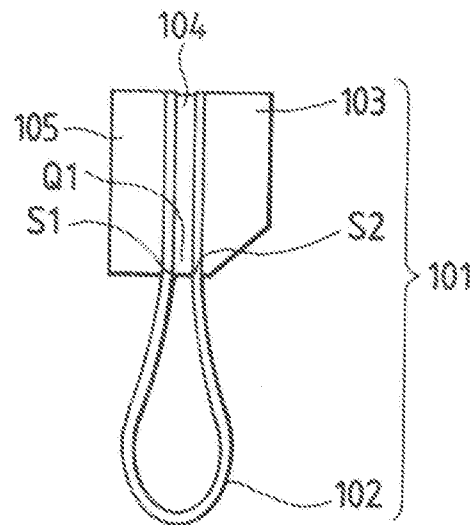
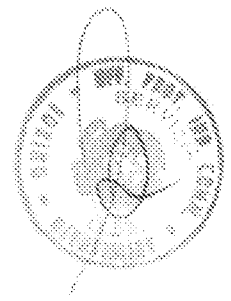
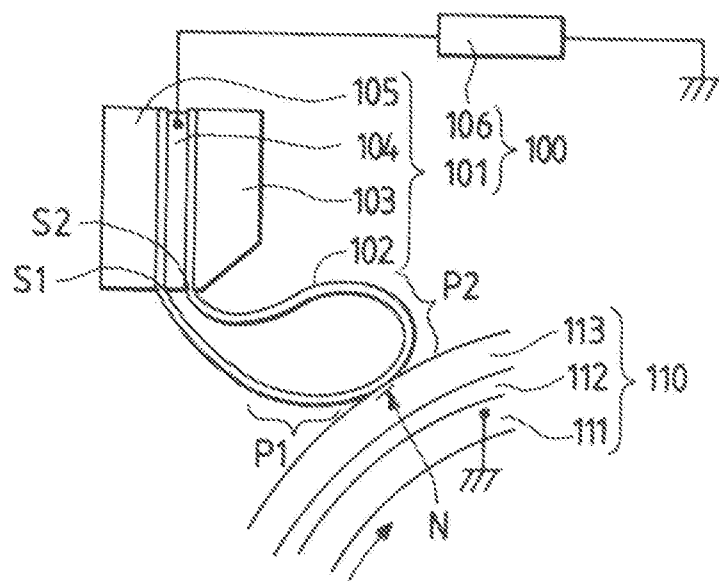


FIG. 1(b)



Ing. Glencor NOTARIO  
N. Imp. Arto 258  
The people of the world

FIG. 3

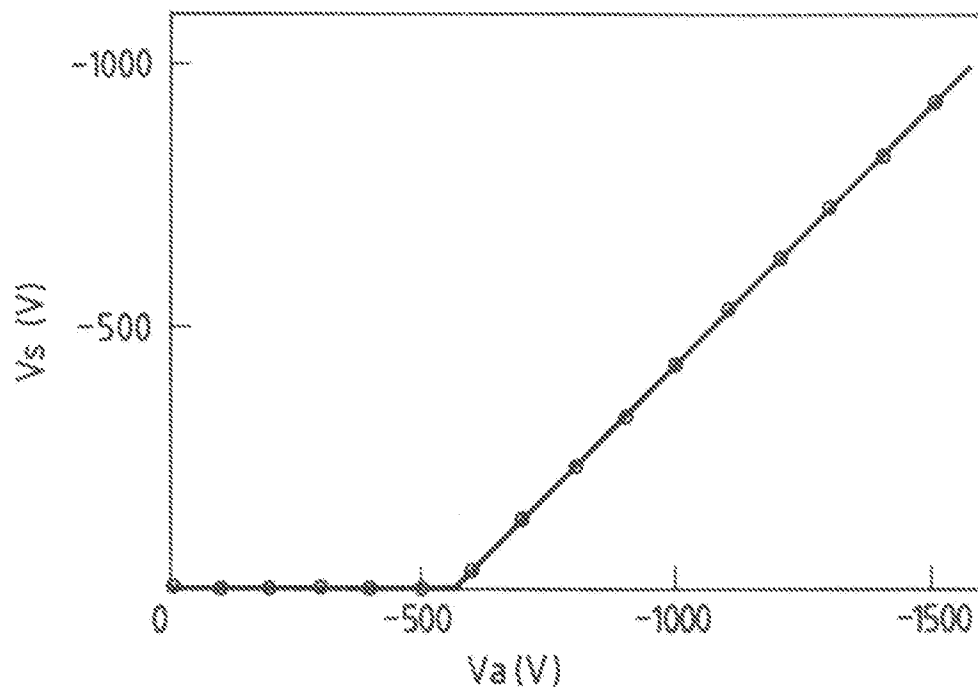
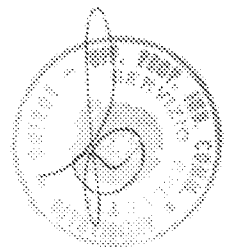
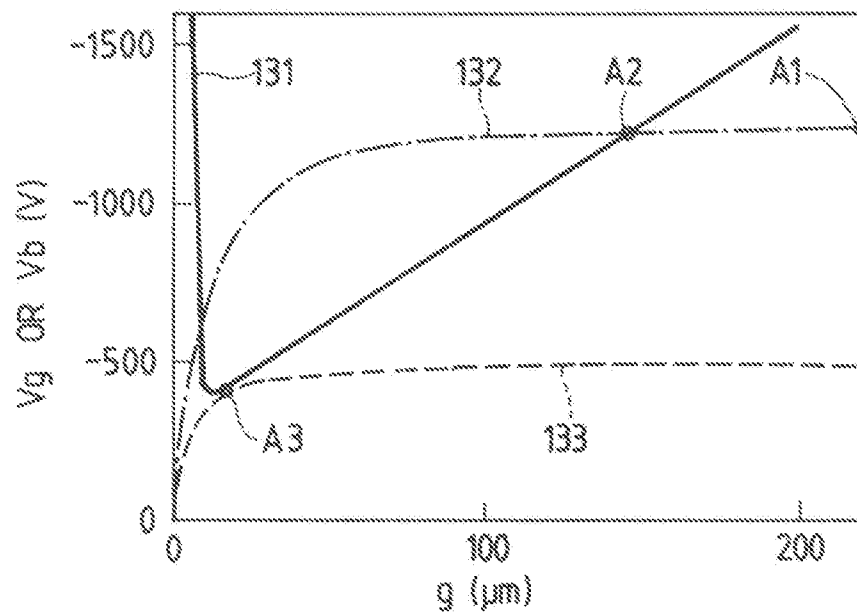


FIG. 3



leg. **Giancarlo NOTARO**  
N. 147/1982/28  
(in proprio e per gli altri)

FIG. 4

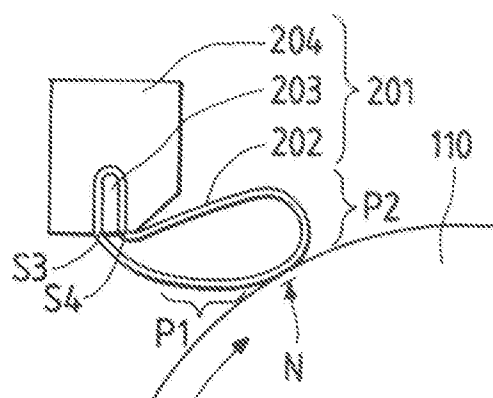


FIG. 5(a)

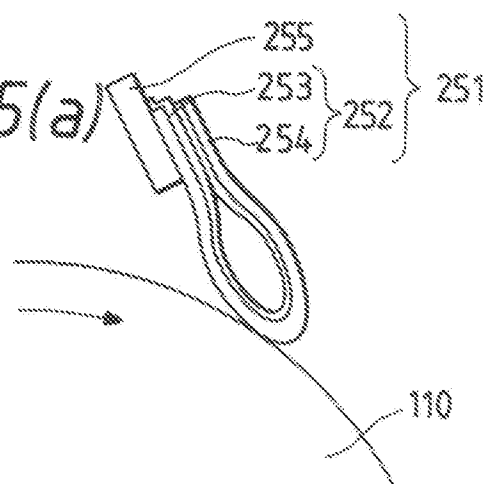
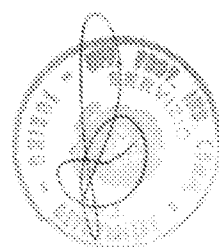
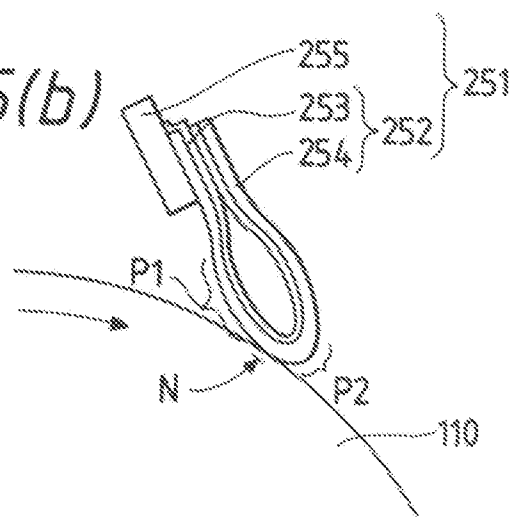
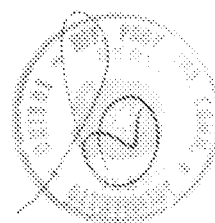
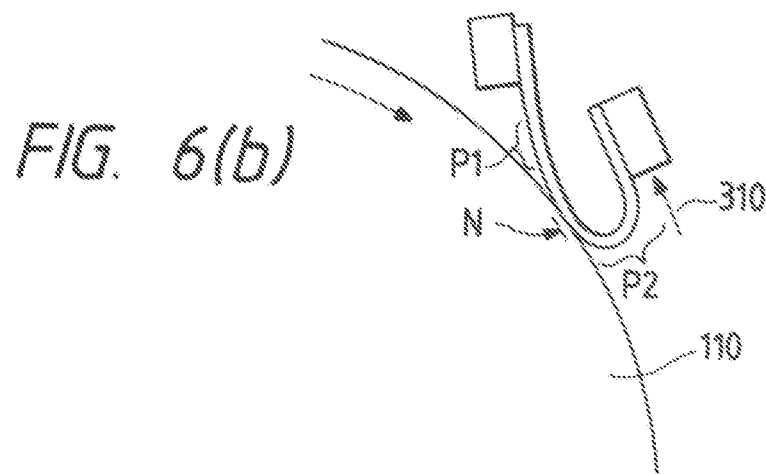
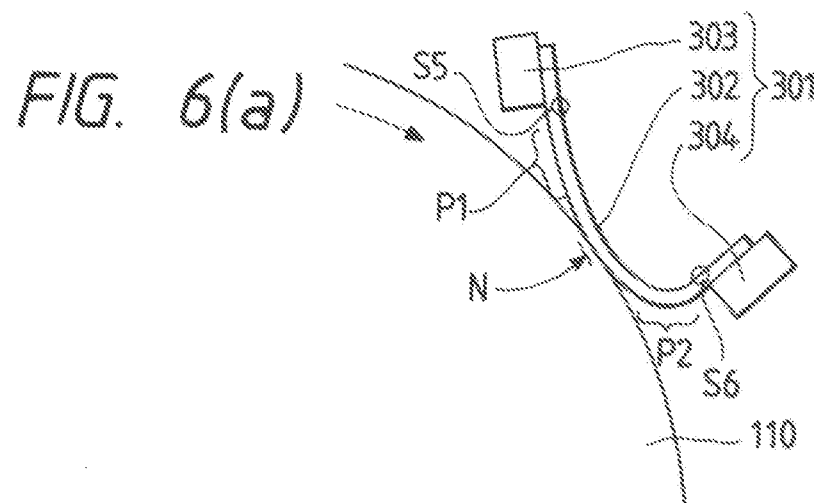


FIG. 5(b)



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. Iscr. 2/10/1998  
(In proprio a Cantieri)



Ing. *[Signature]* NOTARO  
N. Imp. 14/01/2008  
(in presenza di tutti gli altri)

FIG. 7

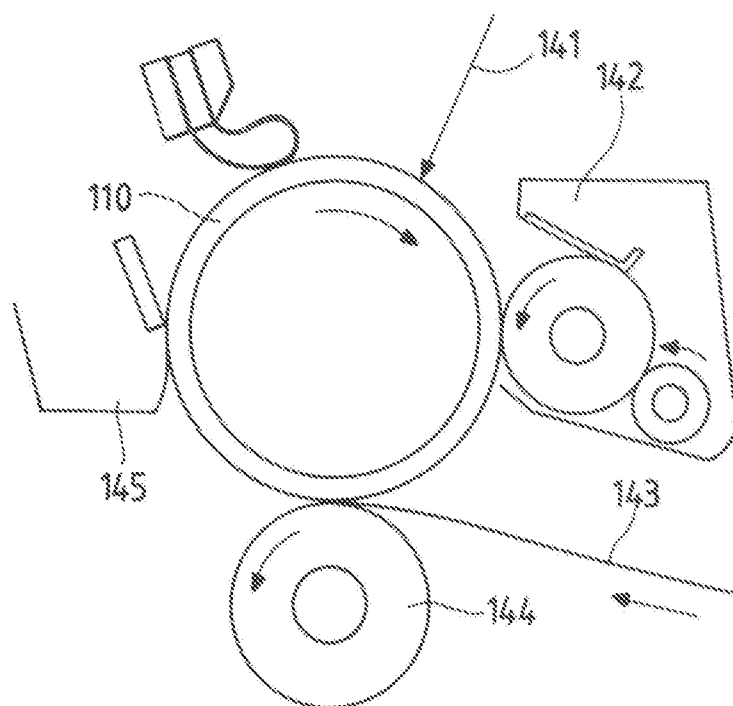
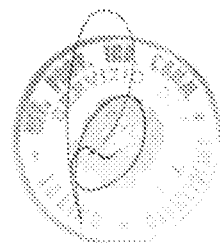
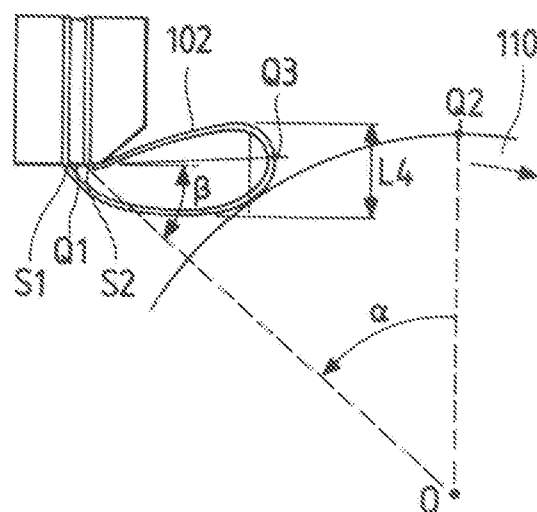


FIG. 8



Ing. Mancini NOTARIO  
N. Imp. 258  
(In provincia di Bari)

FIG. 9(a)

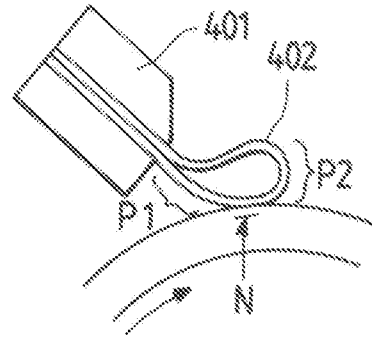


FIG. 9(b)

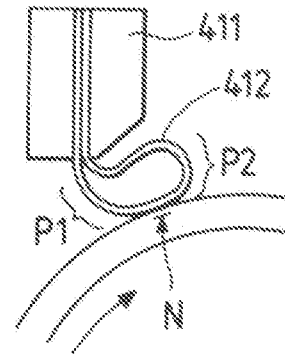
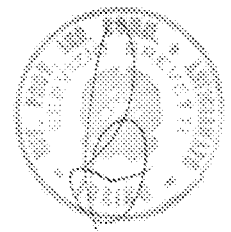
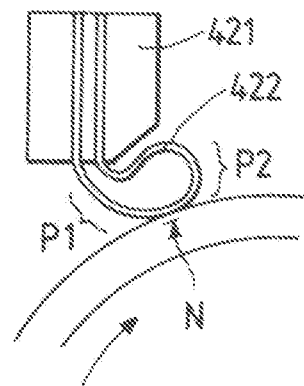


FIG. 9(c)



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. iscr. 258  
(in proprio)

FIG. 10(a)

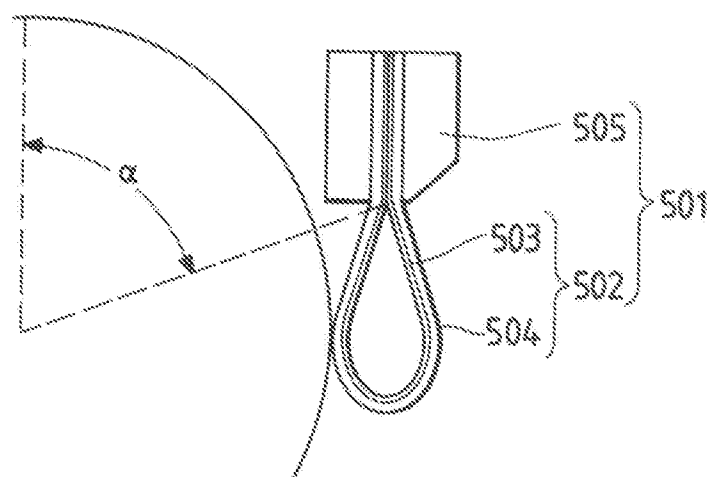
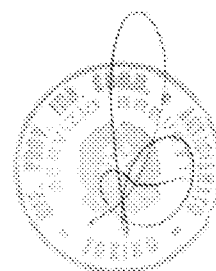
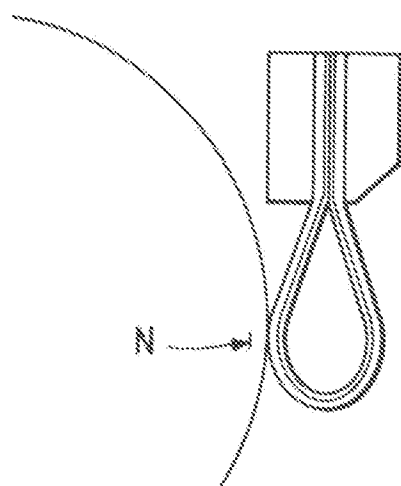


FIG. 10(b)



Ing. Giancarlo NOTARO  
N. Iscriz. 4454/2008  
(in proprio e per gli altri)

FIG. 11

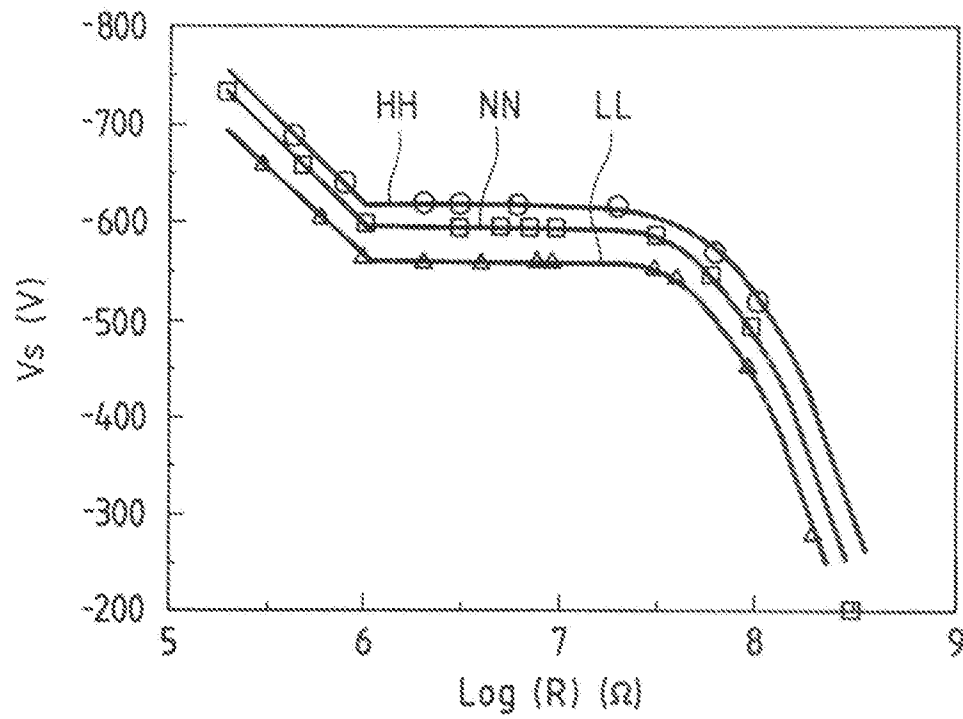
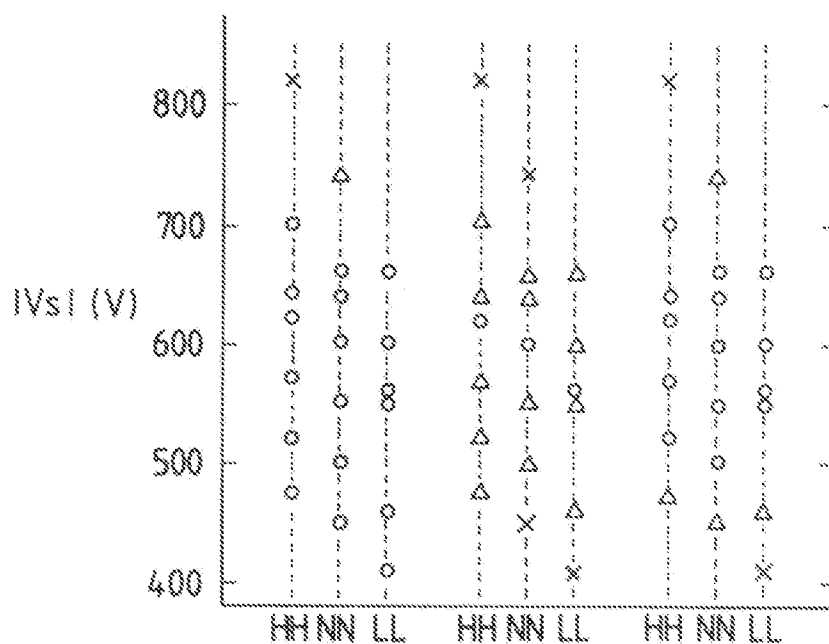


FIG. 12



DENSITA' DI IMMAGINE    IRREGOLARITA' DI IMMAGINE    ENTITA' IMBRATTAMENTO SFONDO BIANCO

Ing. Franco SUZZI  
N. 1000, 1000, 1000  
1000 proprio e per gli altri

FIG. 13

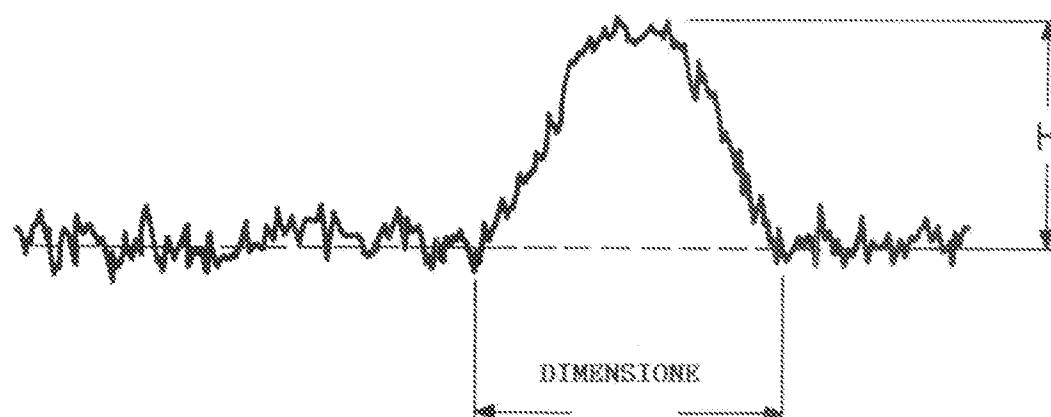
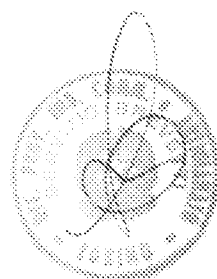
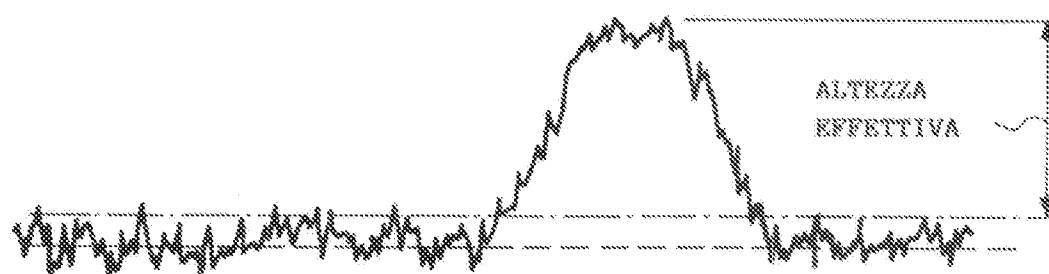


FIG. 14



leg. Giancarlo NOTARO  
N. 1454 ANNO 258  
(in presenza per gli atti)