



Feb. 12, 1935.

R. J. VAN DE GRAAFF

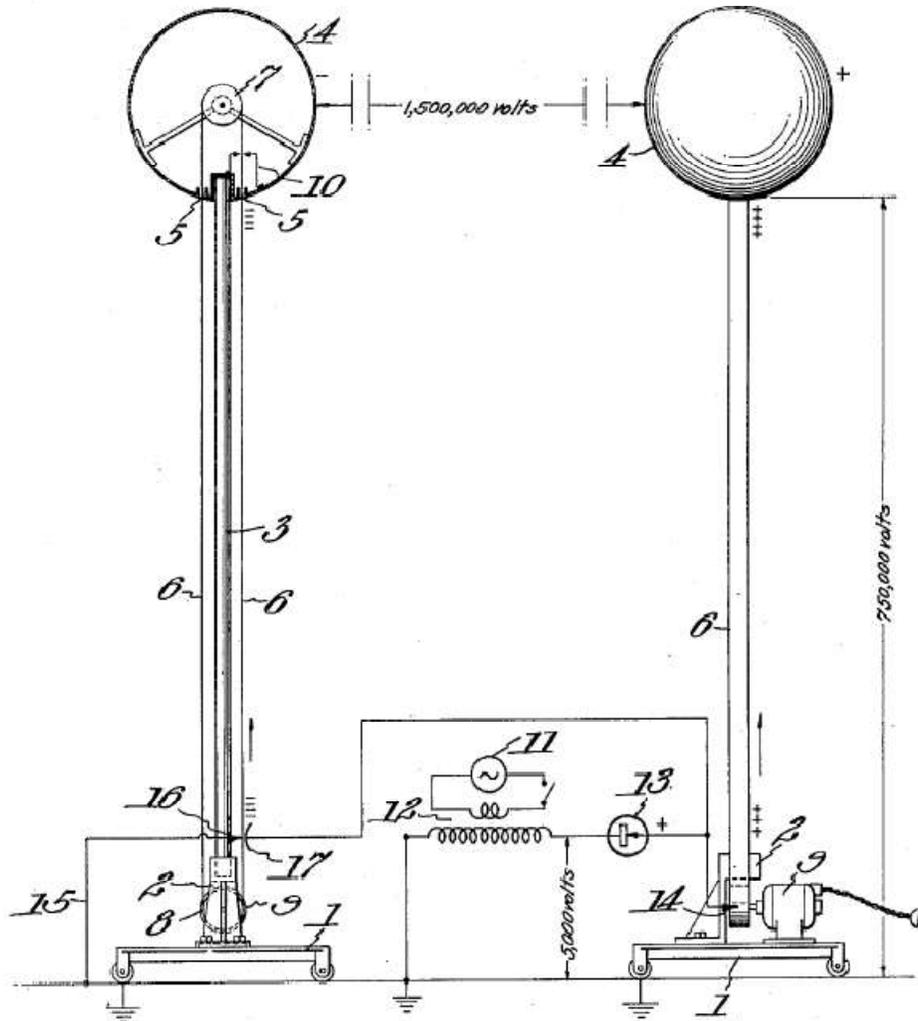
1,991,236

ELECTROSTATIC GENERATOR

Filed Dec. 16, 1931

4 Sheets-Sheet 1

Fig. 1.



Inventor:

Robert J. Van de Graaff,

By *Byrnes, Downeud & Potter,*
attorneys.

Il Generatore di Van de Graaff

Il generatore di Van de Graaff è un generatore elettrostatico di tensione. La macchina è in grado di generare tensioni statiche dell'ordine di diverse centinaia di migliaia di Volt. I modelli più grandi raggiungono alcuni milioni di Volt.

Questo generatore fu sviluppato dal fisico Robert van de Graaff alla Princeton University (USA) nel 1929 e successivamente brevettato nel 1935.

Struttura

Il generatore di Van de Graaff è composto di:

- un conduttore cavo a superficie liscia, sospeso su elementi portanti di materiale isolante;
- un nastro di materiale isolante, teso tra la base della macchina e l'interno del conduttore cavo che forma la testa della macchina;
- un insieme di punte metalliche poste alla base del nastro isolante, associate ad un sotto-sistema che fornisce cariche elettriche (per strofinio oppure tramite un circuito connesso ad un apposito generatore a bassa tensione)
- un meccanismo (nel nostro caso un motore elettrico) che pone in movimento il nastro;
- un insieme di punte poste all'interno del conduttore di testa;
- un corpo conduttore esterno per la scarica a terra del sistema;
- un apposito comando per controllare la velocità di scorrimento del nastro.

Scopo

Il generatore di Van de Graaff è stato esplicitamente progettato per eseguire esperimenti di Fisica atomica. La tensione erogata dal generatore viene impiegata per accelerare particelle cariche (elettroni oppure particella alfa) da inviare su target di materiali diversi al fine di provocare fenomeni di diffusione, decadimento e scissione dei nuclei atomici.

Input / Output

Il generatore prevede in input energia meccanica, introdotta nel sistema tramite il motore elettrico ed energia elettrica per alimentare il motore elettrico ed il circuito da cui vengono prelevate le cariche, nel caso di alimentazione elettrica delle cariche.

In output il generatore fornisce energia elettrica, legata al caricamento del conduttore

di testa ed energia termica e meccanica associata alla scintilla che può venire fatta scoccare tra il conduttore di testa e il conduttore di scarica.

Processi

Il generatore di Van de Graaff svolge un singolo processo, la carica del corpo conduttore di testa. Il processo si attiva avviando il motore elettrico che muove il nastro.

Il corpo conduttore di testa viene caricato e assume un potenziale crescente rispetto a terra, sino a che non si genera una scarica elettrica.

In fisica atomica e nucleare, la tensione tra testa e terra viene impiegata disponendo il tubo per la accelerazione delle particelle in verticale, oppure impiegando due generatori che vengono caricati con cariche di segno opposto e disponendo il tubo di accelerazione delle particelle tra i due conduttori di testa.

Controlli

La rapidità del processo che avviene nel generatore di Van de Graaff può essere controllata regolando la velocità del motore che mette in movimento il nastro.

Principi di funzionamento

Il generatore di Van de Graaf è una macchina elettrostatica in cui, a differenza della macchina di Wimshurst, la induzione elettrostatica non ha alcun ruolo. Il principio chiave del suo funzionamento è una proprietà dei corpi conduttori cavi. La carica di un corpo conduttore cavo si dispone tutta sulla superficie esterna del corpo, mentre al suo interno il campo elettrico è nullo.

Modalità di funzionamento

Azionata dal motore, la cinghia di materiale isolante scorre attorno ai due rulli, lungo la colonna. Alla base del rullo vengono indotte sulla cinghia delle cariche statiche per strofinio, o attraverso l'applicazione di una differenza di potenziale. La cinghia trasporta le cariche nella parte cava della sfera conduttrice, dove un pettine, collegato internamente alla sfera, le preleva; in questo modo esse si dispongono sulla superficie esterna della sfera. La carica accumulata determina intorno alla sfera un campo elettrico. Tra la sfera e terra si registrano valori di differenza di potenziale molto elevati, che possono variare da alcune centinaia di migliaia di Volt a milioni di Volt, a seconda delle dimensioni e caratteristiche del generatore.