



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8302528**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Statisch elimineerstelsel.**
- ⑤1 Int.CP.: H05F3/04, H01T19/00.
- ⑦1 Aanvrager: The Simco Company, Inc. te Hatfield, Pennsylvanië, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8302528.
- ②2 Ingediend 14 juli 1983.
- ③2 Voorrang vanaf 21 juli 1982.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 400301 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 februari 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Statisch elimineerstelsel.

De uitvinding heeft betrekking op statische elimineer- of neutraliseerstelsels, en in het bijzonder op corona-ontlaadinrichtingen, waarbij
5 een wisselstroomvoedingsbron met zijn hoogspanningszijde is verbonden met de ontlaadelektroden, meestal met puntkonfiguratie, terwijl de andere zijde verbonden is met een geleidend orgaan of huis nabij de ontlaadelektroden, zodat zowel positieve als negatieve ionen worden geëmitteerd. Deze ionen met dubbele polariteit worden gebruikt voor het neutraliseren van de oppervlakken van voorwerpen die elektrostatich worden
10 geladen door krachten opgewekt door wrijving, mechanische, elektrische of door andere oorzaken opgewekte krachten. De onderhavige uitvinding betreft in het bijzonder statische elimineerstelsels, waarin de ionenemissie instelbaar kan worden gestuurd voor het produceren van een gelijk
15 aantal positieve en negatieve ionen of een overmaat aan ionen van een bepaalde polariteit.

Statische eliminatoren zijn inrichtingen voor het opwekken van zowel positieve als negatieve ionen voor het neutraliseren van voorwerpen of materialen, die tot een bepaalde polariteit zijn geladen of die een
20 deel van zowel positieve als negatieve ladingen op verschillende delen van hun oppervlakken bezitten met een netto restlading in bepaalde zones. Als een hoge wisselspanning van betrekkelijk hoge sterkte, bijvoorbeeld 15.000 Volt, wordt toegevoerd aan ontlaadpunten en een geaard huis of scherm van dergelijke statische elimineerstelsels, worden door
25 de ontlaadelektroden positieve en negatieve ionen geëmitteerd. Alhoewel onder bepaalde omstandigheden het aantal opgewekte positieve en negatieve ionen precies gelijk kan zijn, zal in de meeste gevallen de ene of de andere polariteit van ionen overheersen, afhankelijk van (1) de manier waarop de hoogspanning met de ioniseringspunten is verbonden, bijvoorbeeld al naar gelang de punten ohms gekoppeld zijn zoals in een direkt
30 aangesloten rail of capacitief gekoppeld, zoals bij een "schokloze" rail, (2) de vorm van de statische rail, in het bijzonder de configuratie van de geaarde delen van de rail en het verband daarvan ten opzichte van ioniserende punten en (3) de afstand tussen de statische rail en het
35 te ontladen materiaal, alsmede de aanwezigheid van nabije aarde ten opzichte van de rail, welke laatste omstandigheid de hoeveelheid beïnvloedt van de respektievelijke geëmitteerde positieve of negatieve ionen, die het geladen materiaal werkelijk bereiken.

In de direkt verbonden statische rail wordt meestal een overmaat
40 aan negatieve ionen geproduceerd, ondanks het feit dat de ontladingspun-

ten met een wisselstroombron zijn verbonden waarvan de positieve en de negatieve spanning gelijke amplitude bezitten. Het overmaat aan geproduceerde negatieve ionen is het resultaat van de grotere mobiliteit van dergelijke negatieve ionen en ook het gevolg van de inherente eigenschappen van de coronavorming, waarin ionisatie optreedt over een groter
 5 deel van de negatieve halve spanningscyclus ten opzichte van de ionisatie die optreedt gedurende de vergelijkbare positieve halve cyclus.

In het geval van de capacitief gekoppelde statische rail wordt meestal een overmaat aan positieve ionen geëmitteerd, welke grotere
 10 positieve ionenproduktie het gevolg is van het feit dat over de condensator een gelijkspanning wordt opgewekt in de richting die de punten een lichte positieve voorspanning geeft. Dat wil zeggen dat in een capacitief gekoppeld stelsel de eigenschap van een punt om meer negatieve ionen gedurende de negatieve halve cyclus van de opgedrukte spanning te
 15 produceren tot gevolg heeft dat de condensator wordt geladen tot een positieve gelijkspanning, die algebraïsch bij de wisselspanning moet worden opgeteld. De spanning in een punt ten opzichte van het huis is derhalve groter gedurende de positieve halve cyclus dan gedurende de negatieve halve cyclus, als gevolg waarvan een overmaat aan positieve
 20 ionen in een capacitief gekoppelde rail wordt geëmitteerd.

Als derhalve het te ontladen materiaal gelegen is op of nabij een geaard (of ander) oppervlak, kan het materiaal worden geladen tot de polariteit van de overheersend positieve lading geproduceerd door de capacitief gekoppelde rail of tot de overheersend negatieve lading ge-
 25 emitteerd door de direkt gekoppelde rail. Indien een neutraal voorwerp of blad noodzakelijk is, is het vanzelfsprekend gewenst een gelijk aantal positieve en negatieve ionen te bezitten. Onder andere omstandigheden is het echter dikwijls belangrijk een blad te laden tot juist een lichte positieve of negatieve waarde, zoals indien een volgend blad,
 30 glijdend over een stapel, het ondergelegen blad een wrijvingslading zou geven, zelfs indien beide voor het stapelen neutraal zouden zijn. Hier bestaat de wens een emissie teweeg te brengen waarin ionen van de ene of de andere polariteit licht overheersen, zodat een blad dat op een stapel glijdt vooraf positief is geladen tot een waarde die juist voldoende is
 35 voor het neutraliseren van de lading, die dat blad zou produceren door glijdende wrijving op het ondergelegen blad.

In het Amerikaanse octrooischrift 4.093.543 wordt een gekompenseerd emissiestelsel geopenbaard voor capacitief gekoppelde (schokloze) statische elimineerstelsels, waarin gepunte geleidende naalden verbonden met
 40 de geaarde zijde van een wissel-hoogspanningsbron, zijn geplaatst op af-

stand van en in interactieve positie met tenminste enkele van de puntvormige ontlaadelektroden. De punten van de "kompenserende" of stuurnaalden kunnen instelbaar worden geplaatst ten opzichte van de ontlaadelektroden, zodat een gelijk aantal ionen van elke polariteit wordt ge-

5 ëmitteerd. Dit verschaft in feite een mechanisch kompenseerstelsel.

Een andere werkwijze voor het kompenseren van het aantal positieve en negatieve geëmitteerde ionen omvat twee statische rails of twee elektroden in een enkel huis, terwijl aan een rail of elektrode een gelijkspanning van de ene polariteit wordt toegevoerd en aan de andere een gelijkspanning van tegengestelde polariteit. Door het sturen van de spanning op de respektievelijke elektroden kan het nauwkeurige mengsel van ionen worden opgewekt. Een gelijkstroomstelsel sluit echter een capacitative koppeling uit en ondervangt een schokloze statische railkonstruktie.

10

In het Amerikaanse octrooischrift 2.879.395 wordt de gelijkheid van ionenproduktie van elke polariteit bereikt door toepassing van een kleine gelijkstroomvoeding, ofwel tussen het huis en de aarde ofwel tussen de wisselstroomgenerator en de aarde. Deze miniatuurgelijkstroomvoeding werkt door het toevoeren van een gelijkspanning van passende polariteit aan het huis of aan de ontlaadpunten en is op zodanige wijze aangesloten dat de levering van ionen van tegengestelde polariteit wordt vertraagd. Door instelling van de sterkte van de hulpgelijkspanning wordt het gewenste evenwicht van positieve en negatieve ionenemissie bereikt. De toepassing van een hulpgelijkspanningsgenerator heeft echter

20

25 het nadeel van de noodzaak van een afzonderlijke voedingsbron, waardoor de inrichting duur en omvangrijk wordt. Verder vereist een gelijkstroomvoedingsbron in een capacatief gekoppelde statische rail de opname in de schakeling van het huis, waardoor deze "heet" wordt en daarom moet worden geïsoleerd.

In het Amerikaanse octrooischrift 3.714.531 is de inrichting voor het sturen van de verhouding van positieve en negatieve ionen slechts geschikt voor een direkt gekoppeld stelsel. De stuurschakeling is op een van twee wijzen opgenomen in de sekundaire van de hoogspanningstransformator, (1) door verlaging van de negatieve komponent van de spanning

35

door gebruik van een diode in serie met de hoogspanningsspoel of (2) door verhoging van de positieve komponent van de wisselspanning toegevoerd aan de punten door gebruik van een paar sekundaire spoelen, waarvan er een direkt is gekoppeld met de punten, terwijl de andere sekundaire spoel een diode omvat en een kondensator in serie daarmee, waardoor de positieve spanning van de eerste spoel erbij wordt opgeteld. De

40

8302528

gelijkspanning op de kern van de variabele sekundaire spoel wijzigt de permeabiliteit van de kern en vervormt de spanning op de andere sekundaire spoel.

Een van de doeleinden van de onderhavige uitvinding is derhalve het
5 verschaffen van een statisch elimineerstelsel, waarin ionenemissie kan worden geregeld door het produceren van gelijke hoeveelheden positieve en negatieve ionen of in het andere geval een overheersing van ionen van een polariteit.

Een verder doel van de uitvinding is het verschaffen van een sta-
10 tisch elimineerstelsel met gestuurde emissie, waarin de ionenemissie gemakkelijk kan worden geregeld onafhankelijk van het feit of de ontlaadpunten direkt of kapacitief met de wissel-hoogspanningsbron zijn gekoppeld.

Nog een doel van de uitvinding is het verschaffen van een elektri-
15 sche R-C-voorinstelschakeling voor de primaire van een hoogspannings-transformator, teneinde de afmetingen en de isolatie-eisen van de componenten in een statisch elimineerstelsel met gestuurde emissie te minimaliseren.

Andere doeleinden van de uitvinding zijn het verschaffen van een
20 verbeterde inrichting van de beschreven soort, die gemakkelijk en economisch kan worden vervaardigd, stevig van konstruktie is en een bijzonder hoog rendement bezit en effectief werkt.

De onderhavige uitvinding verschaft derhalve een statisch elimi-
neerstelsel met gestuurde emissie, waarin een R-C-voorinstelschakeling
25 wordt gebruikt in serie met de primaire van de hoogspanningstransforma-
tor voor het sturen van de amplitude en/of de duur van de wisselende potentialen toegevoerd aan de corona-ontlaadpunten. De voorinstelschake-
ling omvat een diode en een variabele weerstand in serie met elkaar en
parallel met een kondensator, die de primaire wikkeling in een bepaalde
30 richting kan ontladen afhankelijk van de dioderichting. Door het kiezen van passende waarden voor de weerstand en de kondensator en door de
tijdkonstanten daarvan aan te passen ten aanzien van de gereflekteerde
impedantie van de belasting, kan de amplitude van de transformatorspan-
ning worden gevarieerd en kan de tijdperiode van elke halve cyclus van
35 de opgedrukte spanning worden bestuurd. Afhankelijk van de richting van de diode kan de ionenemissie worden gestuurd, teneinde een gelijk aantal
positieve en negatieve ionen te verkrijgen of een overheersend aantal
ionen van een bepaalde polariteit, onafhankelijk van het feit of de wissel-hoogspanningsbron direkt of kapacitief met de ontlaadpunten is ge-
40 koppeld.

8302528

De uitvinding, die meerdere konstruktiedetails omvat en gekombi-
neerde onderdelen zal thans nader worden toegelicht aan de hand van de
tekening.

Fig. 1 toont schematisch een statisch elimineerstelsel met gestuur-
5 de emissie en de voorinstelschakeling volgens de uitvinding voor een
kapacitief gekoppelde statische rail.

Fig. 1a toont schematisch een direkt aangesloten statische rail
voor een voorinstelschakeling volgens de onderhavige uitvinding.

Fig. 2 toont grafisch de amplitude van de spanning als functie van
10 de tijd voor het opwekken van een overheersend aantal negatieve ionen
door toepassing van de eerder genoemde voorinstelschakeling.

Fig. 3 toont grafisch de amplitude van de spanning als functie van
de tijd voor het opwekken van een overheersend aantal positieve ionen
door toepassing van de eerder genoemde voorinstelschakeling.

15 In de tekening worden voor gelijke onderdelen dezelfde verwijzings-
cijfers gebruikt. Deze tekening toont een voorinstelschakeling voor ge-
stuurde emissie voor het wijzigen van de amplitude en/of de duur van de
wisselende potentiaal die toegevoerd wordt aan een statische eliminator,
in hoofdzaak aangegeven met A.

20 In fig. 1 omvat de statische eliminator A ontladpunten 12, die ka-
pacitief gekoppeld zijn door middel van een condensator 14 met een wis-
sel-hoogspanningsbron B en een kast of huis 16, die met de aarde is ver-
bonden en op afstand van de punten 12 is gelegen. De kapacitief gekop-
pelde statische eliminator A is van het gebruikelijke "schokloze" rail-
25 type, zoals weergegeven is in de Amerikaanse octrooischriften 3.120.626;
3.443.155 of 3.585.448, waarin de ontladpunten uit geleidende ringen
steken of een bus van halfgeleidermateriaal concentrisch is geplaatst om
een isolerende kabel 18, waarvan de centrale geleider is verbonden met
de hoogspanningszijde van de voedingsbron B. De aansluitklemmen 20-22,
30 verbonden met de sekundaire wikkeling T2 van transformator T zijn res-
pektievelijk verbonden met de kapacitief gekoppelde punten 12 en met het
huis 16. Zoals hierboven is aangegeven levert de kapacitief gekoppelde
statische rail A normaal een lichte overmaat aan positieve ionen die uit
zijn punten treden.

35 De voorinstelschakeling volgens de onderhavige uitvinding omvat een
condensator C, die in serie is geschakeld met de primaire spoel T1 van
de transformator. Parallel met de condensator C is een seriegeschakelde
diode D aangesloten alsmede een variabele weerstand R. Met behulp van
schakelaar 24 kan diode D1 worden opgenomen als het gewent is de voor-
40 instelpolariteit om te keren. Condensator C is van het gebruikelijke

laagspanningstype met een capaciteit van bijvoorbeeld 2,25 microfarad, die in combinatie met de weerstandswaarde van de variabele weerstand R, een potentiometer met een waarde van 1000 ohm, is aangepast aan de impedantie van de transformator T. Voor een statisch eliminator wordt C zodanig gekozen, dat een capacatieve waarde nabij resonantie wordt verkregen met de zelfinductie van transformator T en zijn belasting, waarbij de piekamplitude van de spanning op generator G en de primaire T1 nagenoeg gelijk zijn. De diode D is bij voorkeur een silicium gelijkrichting voor 1 ampere van het type 1N4004.

In fig. 2 toont de volgetrokken sinusgolf de lijnspanning V_O van generator G (bijvoorbeeld een voedingsspanning van 110 volt), die identiek zou worden gevolgd door de primaire spanning V_{T1} op transformator T indien de voorinstelschakeling niet aanwezig zou zijn. Als weerstand R gelijk is aan nul (dat wil zeggen geen voorinstelling), zou de primaire spanning V_{T1} eveneens de ingangsspanning V_O volgen, omdat de voorinstelschakeling in feite, met uitzondering van de diode D, wat de werking betreft ontbreekt.

Als echter R toeneemt wordt het positieve deel van de cyclus spits en smaller, terwijl de tijdperiode van het negatieve deel van de kromme wordt uitgerekt. Zie de onderbroken getekende kromme in fig. 2, waarin de tijdperiode van de negatieve halve cyclus is verbreed, zodat het gebied onder de kromme van het negatieve deel groter is dan het positieve deel. Als dus de capaciteit van C met de zelfinductie van de transformator T en zijn belasting nabij resonantie is, zal de spanningsamplitude nabij piekspanning nagenoeg gelijk zijn over de primaire T1 van de transformator als over de bron G. De negatieve spanning over de primaire wikkeling T1 en daarom de hoogspanning in de punten 12 zullen echter van langere duur zijn dan het positieve deel, waardoor een langere periode wordt verschaft met negatieve ionenproductie in het geval van de capacitief gekoppelde statische eliminator A.

In fig. 1a is een direkt verbonden statische rail A1 aangegeven, waarin ontladelektroden 12A direkt door middel van de klemmen 20-22 zijn verbonden met de sekundaire wikkeling T2 van de transformator T (dat wil zeggen niet capacitief). Voorbeelden van direkt verbonden statische rails worden weergegeven en beschreven in de Amerikaanse octrooi-schriften 2.163.294 en 3.137.806, waarin de punten 12A direkt verbonden zijn met de hoogspanningszijde van de voedingsbron en het huis 16A is verbonden met de geaarde zijde van de voedingsbron. De direkt gekoppelde statische rails A1 emitteren normaal een lichte overmaat aan negatieve ionen.

8302528

Derhalve wordt een diode gebruikt, die de richting omkeert van de spanning die op transformator T wordt gedrukt. De schakelaar 24 van de voedingsbron B wordt dan omgezet teneinde diode D in serie met potentiometer R te schakelen, terwijl condensator C parallel hiermee verbonden blijft. In fig. 3 is het eerste deel van de sinusgolf (de negatieve halve cyclus) smaller, terwijl de tweede helft of het positieve deel is uitgerekt. Hierdoor zal de tijdperiode van de positieve cyclus een langere duur bezitten, zodat het gebied onder de kromme van het positieve deel groter is dan het negatieve deel. De toepassing van een langere periode van positieve spanning toegevoerd aan de direkt verbonden punten 12A van de statische rail A1 compenseert de verwachte overheersing van negatieve ionen, waardoor een evenwicht aan ionenemissie wordt bereikt. Opmerking verdient dat de primaire wikkeling T1 of de sekundaire wikkeling T2 ook kunnen worden omgekeerd in plaats van de toepassing van de schakelaar 24, zodat de duur van de positieve spanning groter kan worden.

Met een passende keuze van (R) en (C) ter aanpassing aan de gereflekteerde impedantie van de belasting, kunnen de transformatorpiekspanningen konstant worden gehouden over het instelgebied van R, waarbij de duur van het tweede deel van de wisselstroomkromme de mate van speciale polariteit van ionenemissie bepaalt. Ook kan de capaciteit van C ten opzichte van de zelfinductie van de primaire spoel T1 worden gevarieerd voor het variëren van de amplitude van de spanning, zodat aldus de totale ionentelling tot een hogere of lagere waarde wordt gewijzigd. Het zal derhalve duidelijk zijn, dat de voorinstelschakeling volgens de onderhavige uitvinding een gekompenseerde en gelijke positieve en negatieve ionenemissie kan verschaffen van statische eliminatoren of zelfs een uitgesproken hoeveelheid van ionen van één polariteit.

Alhoewel de uitvinding in detail is beschreven, moet deze beschrijving zuiver als illustratief worden gezien en niet beperkend, aangezien de uitvinding verschillende uitvoeringsvormen kan bezitten zonder buiten het kader van deze uitvinding te treden.

8302528

C o n c l u s i e s

1. Wisselstroomhoogspanningsvoedingsinrichting met een transformator, waarvan de sekundaire is gekoppeld met ontlaadelektroden van een statische eliminator, g e k e n m e r k t d o o r voorinstelmiddelen die in serie zijn geschakeld met de primaire van de transformator voor het leveren van een gelijkstroomkomponent door de kern van de transformator die voldoende is om de wisselstroomkrommevorm te wijzigen, welke voorinstelmiddelen de wisselstroom-werkcyclus zodanig wijzigen, 10 dat de eerste helft van de cyclus van de wisselspanning wordt verkort, terwijl de duur van het tweede deel daarvan wordt verlengd waardoor emissie van de statische eliminatoren kan worden gekompenseerd voor het leveren van een gelijk aantal ionen van elke polariteit of een overheersend aantal ionen van een bepaalde polariteit.

15 2. Voedingsinrichting volgens conclusie 1, voorzien van middelen voor het instellen van de voorinstelmiddelen.

3. Voedingsinrichting volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de voorinstelmiddelen bestaan uit een condensator in serie met de primaire van de transformator en een in serie geschakelde weerstand alsmede gelijkrichtmiddelen die parallel met de condensator zijn 20 geschakeld.

4. Voedingsinrichting volgens conclusie 3, m e t h e t k e n m e r k, dat de gelijkrichtmiddelen bestaan uit tenminste een diode en dat de weerstand instelbaar is teneinde de tijdkonstanten van de voorinstelmiddelen te wijzigen. 25

5. Voedingsinrichting volgens conclusie 3, m e t h e t k e n m e r k, dat de gelijkrichtmiddelen bestaan uit een eerste diode in een eerste schakelingszak voor het doorlaten van stroom in een gegeven richting door de primaire van de transformator, een tweede diode in een 30 tweede schakelingszak voor het voeren van stroom in een tweede richting door de primaire van de transformator en schakelmiddelen voor het naar keuze aktiveren van de respektievelijke dioden.

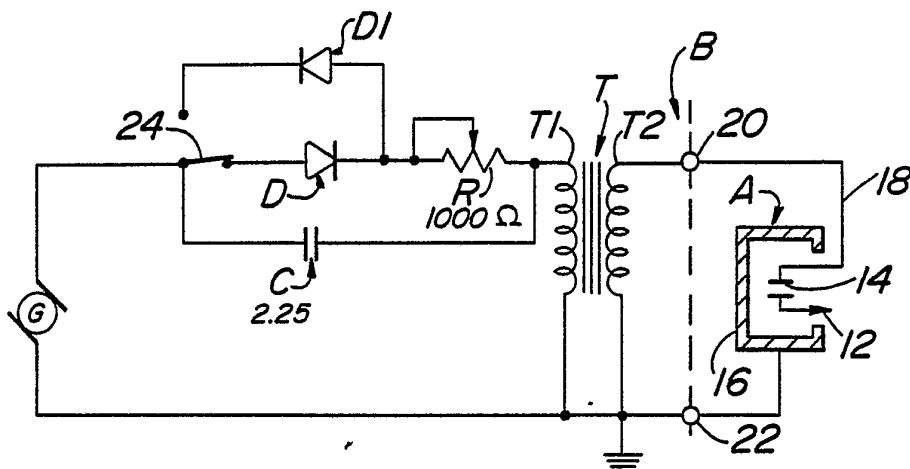


FIG. 1

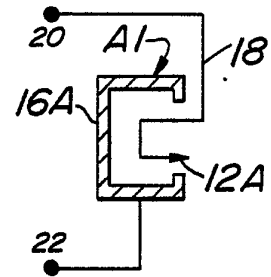


FIG. 1A

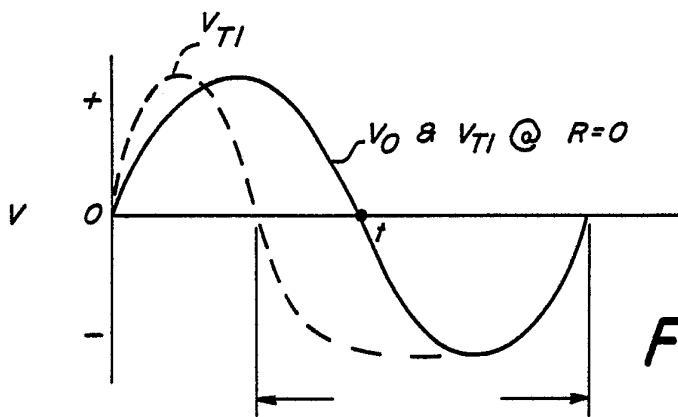


FIG. 2

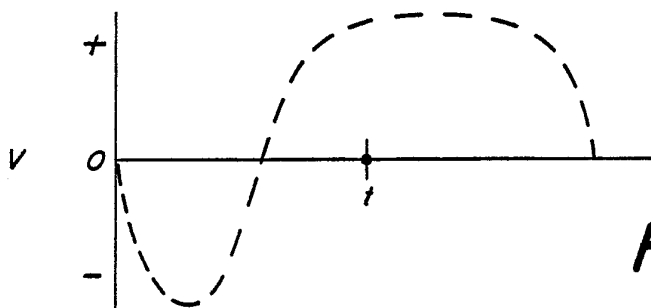


FIG. 3