
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908763**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Stuurinrichting voor een motor.**
- ⑤1 Int.Cl.: G05D13/62, H02P6/00.
- ⑦1 Aanvragers: Hitachi Limited en Nippon Telegraph & Telephone Public Corporation beide te Tokio.
- ⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7908763.
- ②2 Ingediend 4 december 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 29 januari 1979.
- ③3 Land van voorrang: Japan (JP).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8232/79 .
- ②3 --
- ⑥1 . . .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 31 juli 1980.

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

Aanvraagster : Nippon Telegraph & Telephone Public Corporation, 1-6, 1-chome, Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.
en Hibashi Ltd. te Tokio

Korte aanduiding : Stuurinrichting voor een motor.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor de sturing van een motor voor het snel en onmiddellijk verplaatsen (bewegen) van een tafel naar een voorafbepaalde positie, welke tafel wordt gebruikt in een inrichting voor elektronenstraallithografie etc.

5 en waarop een monster (masker of wafel) wordt gedragen.

Om de tafel in een korte tijd te bewegen kunnen snelle pulsen naar een stuureenheid voor een pulsmotor gevoed worden. Indien de snelle pulsen met of boven de zelf-startfrequentie van de pulsmotor plotseling afgegeven worden wordt de motor in die tijd ont-
 10 regeld, waardoor een verloop of start-stop optreedt met een fout optreedt en ondanks de toevoer van pulsstroom met betrekking tot het belastingskoppel niet draait. Het is dan ook bekend, om de zg. langzaam-op en langzaam-af wijze te gebruiken, waarbij de snelheid bij het starten en stoppen langzaam wordt verhoogd resp. langzaam
 15 wordt verlaagd. De snelheidsregeling wordt daartoe uitgevoerd met een lineaire functie voor het langzaam-op of langzaam-neergaan. Het is echter empirisch vastgesteld, dat de lineaire functie geen optimale vorm heeft voor een bewegend mechanisme (met inbegrip van de motor). Bovendien zijn er, zelfs indien de lineaire functie
 20 wordt gegeven, begrenzingen voor de startkarakteristieken van de pulsmotor zelf, de grootte van het belastingskoppel etc. en een gradiënt waarbij of waarboven een snelheid waarmee het verloop optreedt niet ingesteld kan worden. De bekende uitvoeringen hadden dergelijke nadelen bij het verhogen van de bewegingssnelheid van
 25 de tafel.

De uitvinding beoogt, uitgaande van bovenstaande overwegingen een stuurinrichting voor een motor te verschaffen, waarin het voor-

noemde langzaam opkomen en langzaam neergaan door functies met willekeurige vormen worden gegeven, waarbij het mogelijk gemaakt wordt de bewegingssnelheid van de tafel te verhogen.

De uitvinding verschaft daartoe een aandrijfinrichting voor
5 een motor met een tafel, die een daarop gelocaliseerd monster draagt en onder langzame toeneming en langzame afneming van een snelheid bij het starten resp. het stoppen van de motor naar een vooraf bepaalde positie bewogen wordt, bestaande uit ketenmiddelen ter verkrijging van een stuursignaal, dat korter is, dan een ingesteld
10 tafelbewegingsstuursignaal met een tijdinterval voor het langzaam afnemen en een kloksignaal ter bepaling van de tijden voor het langzaam toenemen en langzaam afnemen, telmiddelen voor het in opwaartse richting tellen in een logisch "1" niveau en in een neerwaartse richting tellen in een logisch "0" niveau, eerste poortketenmiddelen
15 voor de vorming op basis van het stuursignaal en het kloksignaal van een pulstreinsignaal waarmee een inhoud van de telmiddelen in alle "1" gehouden wordt indien het stuursignaal logisch "1" is en de inhoud van de telmiddelen in alle "0" gehouden wordt indien het stuursignaal logisch "0" is, geheugenmiddelen ter verkrijging van, indien
20 een uitgangssignaal van de telmiddelen als adresgegeven gegeven wordt, een functiegegeven in een willekeurige vorm, welke van tevoren in overeenstemming met het adres is opgeslagen, omzetmiddelen om het uitgaande functiegegeven aan een digitaal naar analoogomzetting te onderwerpen en verder aan een spanning naar frequentieomzetting te
25 onderwerpen ter vorming van een pulstreinsignaal, tweede poortketenmiddelen voor de vorming van een EN bewerking tussen het pulstreinsignaal en het tafelbewegingsstuursignaal, en aandrijfmiddelen voor de aandrijving van de motor met een door middel van EN werking verkregen uitgangssignaal.

30 De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening:

fig. 1 is een blokdiagram van een uitvoeringsvorm van de uitvinding;

79 08763

fig. 2 is een diagram met de verschillende signalen, die in de uitvoering volgens fig. 1 kunnen optreden;

fig. 3 is een blokdiagram van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding; en

5 fig. 4 is een diagram ter toelichting van een voorbeeld van het langzaam opkomen van de tafelbeweging.

Fig. 1 is een blokdiagram van een uitvoeringsvorm van de uitvinding, terwijl fig. 2 de signaalvormen in verschillende delen daarvan toont. Een kloksignaal 1 (signaal (a) in fig. 2) dient om de
10 perioden voor het langzaam opkomen en langzaam neergaan te bepalen. Het kloksignaal 1 vormt een besturingssignaal 2 (golfvorm (b) in fig. 2) synchroon met een bewegingstuursignaal 12 (grondvorm (e) in fig. 2) en wordt naar een poortketen 3 gevoerd. Een motor 11 wordt gedreven indien het bewegingstuursignaal 12 logisch "1"
15 is. Het stuursignaal 2 vormt door middel van poortketen 3 en een maximum waarde/minimum waarde detecterende keten 5 een pulstrein, welke een op/neerteller 4 in de "opwaartse" richting dwingt voor haar logisch "1" niveau en in de "neerwaartse" richting voor het "0" niveau. Indien het logische niveau van het besturingssignaal
20 2 "1" geworden is, worden de klokpulsen 1 geteld om de inhoud van de op/neerteller 4 lineair te laten toenemen totdat de inhoud van de teller geheel "1" (maximum waarde) wordt. Na het bereiken van de maximum waarde blijft deze toestand gehandhaafd tot dat het logische niveau van het besturingssignaal 2 naar "0" verandert. Indien het
25 logische niveau van het besturingssignaal 2 "0" geworden is, worden de klokpulsen 1 geteld totdat de inhoud van de op/afteller 4 geheel "0" (minimum waarde) geworden is, waarbij de werking stopt.

Teneinde een snelheidsregeling met een willekeurige functie te verkrijgen wordt het uitgangssignaal van de op/afteller eenmaal
30 als een adres voor een slecht-lezen geheugen ROM 6 gegeven en wordt een functie overeenkomend met het adres afgenomen gegeven en door middel van een D-A (digitaal analoog) omzetter 7 in een analoog-

7908763

signaal (golfvorm (c) in fig. 2) omgezet. Dit signaal wordt door middel van een V/f omzetter (spanningsfrequentie-omzetter) 8 met een zeer goede lineairiteit in een pulstreinsignaal (golfvorm (d) in fig. 2) omgezet. Het pulstreinsignaal wordt met het bewegingstuursignaal 12 in een poortketen 9 aan een EN-bewerking onderworpen. Door gebruik van een resulterend uitgangssignaal (golfvorm (f) in fig. 2) wordt de pulsmotor 11 via een pulsmotorstuureenheid 10 aangedreven.

Fig. 3 is een blokdiagram van een andere uitvoeringsvorm. Bij de aanvankelijke stilstand is het besturingssignaal "0" en de uitgang van een invertor 13 wordt diensgevolge "1", zodat een poort 3" vrijgemaakt wordt om de op/neerteller 4 de klok-pulsen in neerwaartse richting te laten tellen. Indien de uitgang van de op/neerteller 4 geheel "0" geworden is, wordt de uitgang van een daarvoor detecterende keten (of minimum waarde detectieketen) 5" dan "1" en de uitgang van een invertor 15 wordt "0" zodat de poort 3" geblokkeerd wordt.

Indien bij een dergelijke stilstand het stuursignaal 2, dat korter is dan het bewegingsstuursignaal 12 (de motor is in bedrijf, terwijl dit signaal logisch "1" is) met een tijdinterval, waarbinnen de maximale snelheid afneemt tot stilstand, wordt ontvangen, wordt een poort 3' vrijgegeven (de poort 3" wordt op dit moment geblokkeerd) en de op/neerteller 4 verhoogt haar inhoud lineair in de opwaartse richting door het tellen van de klokpulsen. Indien de uitgang van een alle "1" detectieketen (maximum waarde detectieketen) 5' logisch "1" geworden is wordt de uitgang van een invertor 14 logisch "0" ter blokkering van de poort 3' d.w.z., dat de op/neerteller 4 haar werking heeft onderbroken, waarbij haar inhoud de maximum waarde aangeeft. De toestand, waarbij de tafel met de maximale snelheid beweegt, blijft gehandhaafd tenzij het stuursignaal 2 het "0" niveau krijgt.

Vervolgens wordt, indien de tafel in de nabijheid van een in-

stelpunt is gekomen het stuursignaal 2, dat eerder met het tijdsinterval voor het langzaam afnemen korter is ingesteld, teruggezet en wordt "0" (op dit moment heeft het bewegingsstuursignaal 12 nog het "1" niveau). Ten gevolge hiervan krijgt de uitgang van de invertor 513 het "1" niveau om de poort 3" vrij te geven (in dit geval heeft de uitgang van de invertor 15 het "1" niveau tenzij de uitgang van de minimum waarde detectieketen "1" is), en neemt de inhoud van de op/neerteller 4 lineair in de neerwaartse richting af. Indien de uitgang van de minimum waarde detectieketen "1" geworden is, d.w.z. indien de uitgang van de op/neerteller 4 geheel "0" geworden is, wordt de poort 3" eveneens geblokkeerd.

Teneinde een snelle besturing met een willekeurige functie te verkrijgen, wordt het uitgangssignaal van de teller 4 als een adres voor de ROM 6 gegeven en wordt een functiegegeven overeenkomend met 15 het adres opgehaald en door middel van de D-A omzetting onderworpen. De met de adressen overeenkomende functiegegevens worden van tevoren in de ROM 6 opgeslagen. Het in analoge vorm gebracht signaal wordt naar de V/f omzetter 8 (spanning naar frequentie-omzetter) met een zeer goede lineairiteit gevoerd ter verkrijging 20 van een pulstreinsignaal, welke naar een ingangsklem van de poort 9 gevoerd wordt. Indien het bewegingssignaal 12 naar de andere ingangsklem van de poort 9 gevoerd wordt, wordt het aandrijfsignaal voor de pulsmotor zoals getoond in (f) in fig. 2, verkregen.

Fig. 4 toont een voorbeeld van de functie met de willekeurige 25 vorm voor het langzaam opkomen of langzaam afnemen uit de voorgaande uitvoeringen. Zoals eerder gezegd, zal de pulsmotor verlopen en niet starten tenzij de aandrijffrequentie lager is dan de zelfstartfrequentie. De verhouding van een variatie tegen de tijd (snelheidsvariatie) op het moment, dat de zelfstartfrequentie gepasseerd 30 wordt is de belangrijkste factor ter veroorzaking van het verlopen en domineert de gradiëntsnelheid. In verband hiermee gebruikt de bekende uitvoering de lineaire functie als bovenbeschreven en als aangegeven met (a) in fig. 4 en heeft daarom experimenteel een

gradiëntsnelheid ter voorkoming van verloop uitgewerkt, waarbij de maximale frequentie (maximale snelheid) met de gradiënt wordt bereikt. In tegenstelling hiermee wordt volgens de uitvinding de functie in een vorm, zoals bij wijze van voorbeeld in (b) in de 5 figuur getoond, bij het langzaam opkomen gegeven. Het is daardoor toegestaan om de tijdsperiode waarbinnen de maximale snelheid wordt bereikt in vergelijking met bekende inrichtingen sterk te verkorten.

Hoewel de fig. de kromme bij het langzaam opkomen toelicht, is de situatie bij het langzaam afnemen dienovereenkomstig. Hierna zal de werking bij het langzaam opkomen als voorbeeld genomen en beschreven worden. Het profiel van de functie in de fig. begint na een startkommando waarna de stuurfrequentie plotseling verhoogd wordt tot een waarde, welke 20 - 30% aan deze zijde van de zelfstartfrequentie (doorgaans 2 kpps (kilo pulsen per sek.) in een puls- 15 motor voor hoge snelheid) is, waarbij daarna een lichte golfvorm tot op een moment waarbij de zelfstartfrequentie de 20-30% passeert en te boven gaat gegeven wordt ter voorkoming van verloop, waarna weer een plotselinge verhoging wordt gegeven om snel de maximale snelheid te bereiken. In de nabijheid van de maximale frequentie (bij 20 voorbeeld 10 kpps in de voorgaande uitvoeringen) wordt eveneens geen maximale snelheidsvariatie als in de bekende uitvoeringen ingesteld, maar wordt een langzame snelheidsvariatie als in de fig. gegeven. Het is zo mogelijk gemaakt om trillingen van de tafel te verminderen en het geleidelijk te verplaatsen. In dit voorbeeld be- 25 draagt de tijdsperiode vanaf de start tot aankomst bij de maximale frequentie 30 ms ($=T_1$) in het geval van de uitvinding. Ten opzichte van de overeenkomende tijdsperiode van 80 ms ($=T_2$) bij de bekende uitvoering is het mogelijk geworden om de tijdsperiode voor de toename van de bewegingssnelheid van de tafel te bekorten.

30 De voor de uitvinding in de hierboven gegeven beschrijving gebruikte krommen en numerieke waarden bij het langzaam opkomen en langzaam afnemen zijn niet tot de gegeven voorbeelden beperkt maar kunnen op geschikte wijze gekozen worden.

Op deze wijze zijn de optimale krommen voor het langzaam op-
komen en langzaam afnemen en het startpunt van het langzaam afnemen
zeer verschillend afhankelijk van de structuur van een mechanisch
gedeelte van de aandrijving, belastingskarakteristieken, elektrische
5 karakteristieken van de motor en aandrijver, etc. Volgens de
uitvinding kan echter, door het slechts herschrijven ^{van} de inhoud van
de ROM functies met geschikte vormen, waarbij de pulsmotoraandrijving
natuurlijk verloop^ovrij is, gerealiseerd worden en met een eenvoudige
constructie en met lagere kosten zonder de localiseringstijd (be-
10 wegingstijd) van de tafel te verhogen. Bovendien is de aandrijf-
inrichting niet alleen voor de pulsmotor van toepassing maar even-
eens op andere soorten motoren. De uitvinding is daardoor van groot
nut bij praktisch gebruik.

- conclusies -

7903763

CONCLUSIES

1. Aandrijfinrichting voor een motor met een tafel, die een gelocaliseerd monster draagt en onder langzame toeneming en langzame afneming van een snelheid bij het starten resp. het stoppen van de motor naar een vooraf bepaalde positie bewogen wordt
5 g e k e n m e r k t door ketenmiddelen ter verkrijging van een stuursignaal, dat korter is, dan een ingesteld tabelbewegingsstuur-
signaal met een tijdinterval voor het langzaam afnemen en een kbk-
signaal ter bepaling van de tijden voor het langzaam toenemen en
langzaam afnemen, telmiddelen voor het in opwaartse richting tellen
10 in een logisch "1" niveau en in een neerwaartse richting tellen in
een logisch "0" niveau, eerste poortketenmiddelen voor de vorming
op basis van het stuursignaal en het kloksignaal van een puls-
treinsignaal waarmee een inhoud van de telmiddelen in alle-"1" ge-
houden wordt indien het stuursignaal logisch "1" is en de inhoud van
15 de telmiddelen in alle-"0" gehouden wordt indien het stuursignaal
logisch "0" is, geheugenmiddelen ter verkrijging van, indien een
uitgangssignaal van de telmiddelen als adresgegeven gegeven wordt,
een functiegegeven in een willekeurige vorm, welke van tevoren
in overeenstemming met het adres is opgeslagen, omzetmiddelen om
20 het uitgaande functiegegeven aan een digitaal naar analoogomzetting
te onderwerpen en verder aan een spanning naar frequentieomzetting
te onderwerpen ter vorming van een pulstreinsignaal, tweede poort-
ketenmiddelen voor de vorming van een EN bewerking tussen het
pulstreinsignaal en het tabelbewegings^{stuur}signaal, en aandrijfmiddelen
25 voor de aandrijving van de motor met een door middel van EN werking
verkregen uitgangssignaal.

2. Inrichting volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
m e r k, dat de motor een pulsmotor is.

3. Inrichting volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -
30 m e r k, dat het in de geheugenmiddelen opgeslagen functiegegeven

geschikt is ter verkrijging van een aandrijffrequentie, die een plotselinge vormverandering vanaf een tijdstip overeenkomend met de nulrequentie geeft, dat een geleidelijke vorm in de nabijheid van een zelf-start frequentie van de pulsmotor voor en na het be-
5 reiken van de zelf-start frequentie heeft, die daarna plotseling weer stijgt en die een geleidelijke vorm in de nabijheid van een maximale frequentie voor de aankomst bij de maximale frequentie heeft.

4. Inrichting volgens conclusies 1-3, met het
10 kenmerk, dat de geheugenmiddelen een uitsluitend uitleesbaar geheugen zijn.

5. Inrichting volgens conclusies 1-3, met het kenmerk, dat de telmiddelen uit een op/afteller bestaan.

6. Inrichting volgens conclusies 1-3, met het ken-
15 merk, dat de omzetmiddelen uit een digitaal-analoog omzetter en een spanning-naar-frequentieomzetter bestaan.

FIG. 1

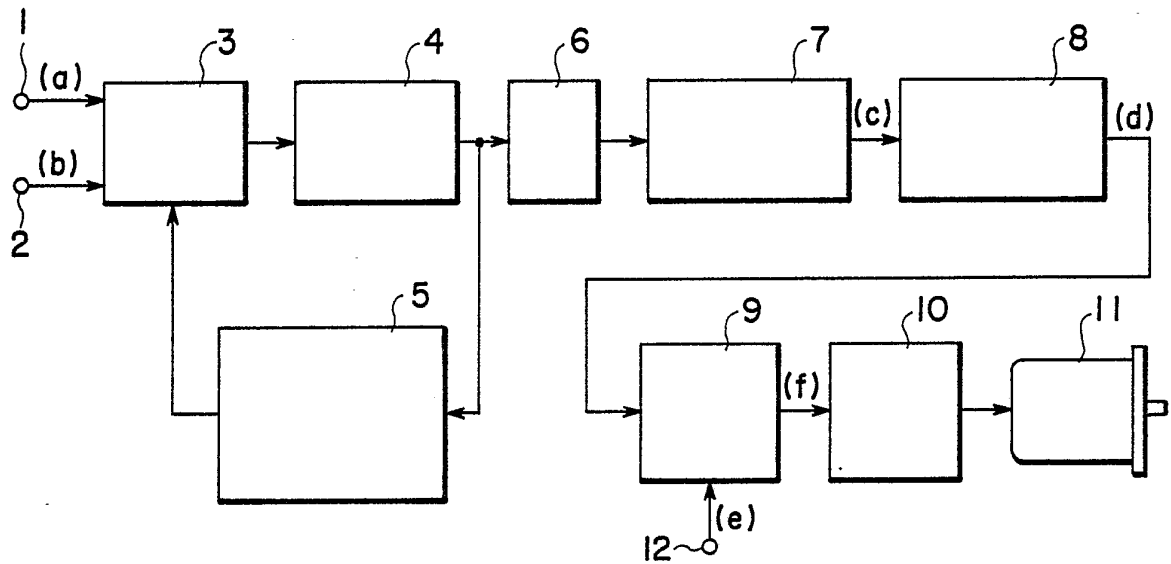
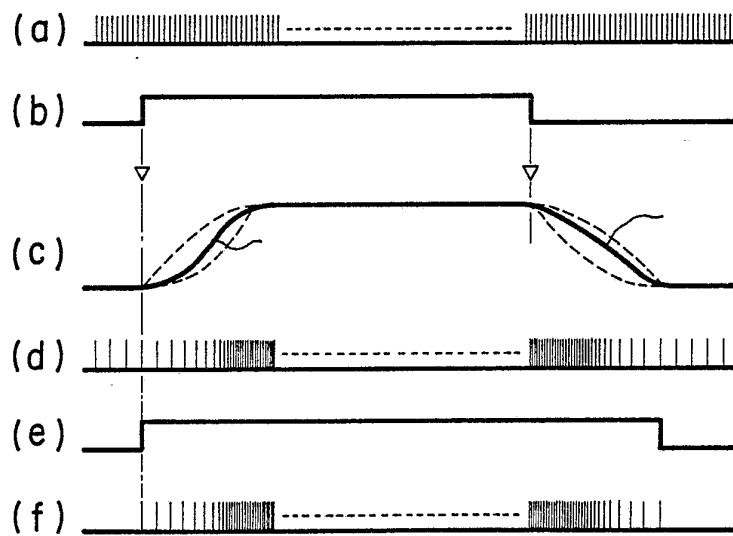


FIG. 2



7908763

FIG. 3

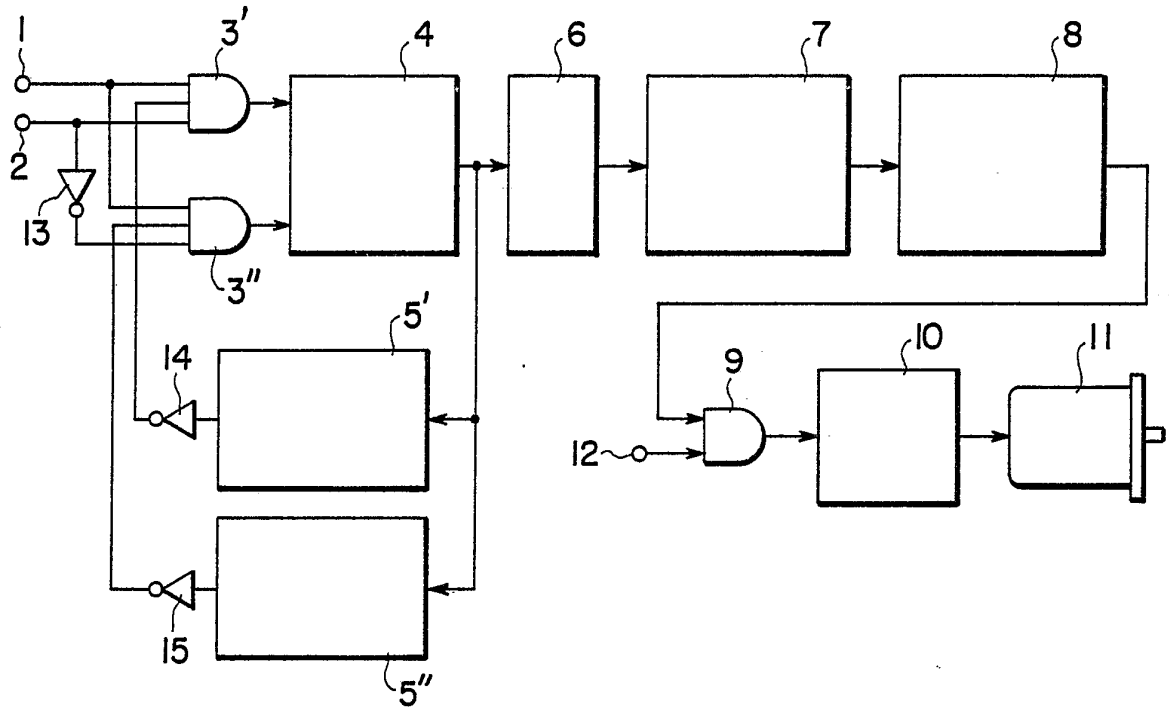
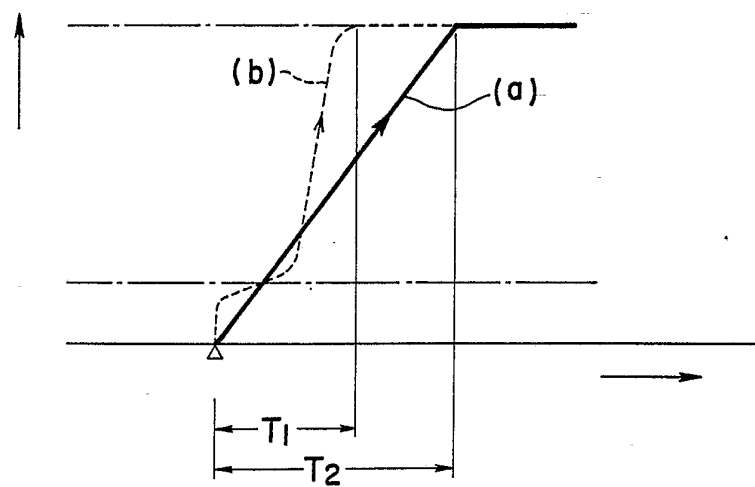


FIG. 4



7908763