



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 141088

DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(51) Int. Cl.³ B 60 T 8/08

(21) Ansøgning nr. 5555/71 (22) Indleveret den 12. nov. 1971

(23) Løbedag 12. nov. 1971

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 14. jan. 1980

(30) Prioritet begæret fra den
16. nov. 1970, 100429/70, JP

(71) NISSAN MOTOR COMPANY LIMITED, Yokohama City, No. 2, Takara-machi, Kanagawa-ku, JP.

(72) Opfinder: Hiromichi Nakamura, No. 3503-321, Shiomidai, Isogo-ku, Yokohama City, JP; Kosaku Baba, No. 1236, Takada-cho, Kohoku-ku, Yokohama City, JP.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Internationalt Patent-Bureau.

(54) Køretøjshastighedsdetektor til brug i forbindelse med et skridningskontrollsystem.

Opfindelsen angår en køretøjshastighedsdetektor til brug i forbindelse med et skridningskontrollsystem og indrettet til at afgive et signal, som simulerer køretøjets hastighed, og hvor skridningskontrollsystemet indbefatter en hjulhastighedsdetektor indrettet til at afgive et signal, hvis størrelse er proportional med hjulperiferihastigheden, en friktionskoefficientdetektor indrettet til at afgive et signal, hvis størrelse er proportional med friktionskoefficienten mellem hjulet og vejen, hvilken køretøjshastighedsdetektor omfatter en kondensator, der er forbundet med hjulhastighedsdetektoren og oplades af udgangssignalet fra denne hjulhastighedsdetektor, en afladningskreds til afladning af kondensatoren med konstant strøm og en i afladningskredsen indskudt omskifterkreds indrettet

til af aflade kondensatoren, når køretøjets bremses aktiveres, og til at afbryde denne afladning, når bremserne slækkes.

En af de væsentligste vanskeligheder, der opstår ved bremsning af et køretøj i bevægelse på en bane, f.eks. et automobil, et fly eller et andet køretøj med hjul, opstår når det eller de bremsede hjul skrider, hvilken skridning kan give anledning til en ustabil tilstand i køretøjets styrede bevægelse. Låsning af hjulene bevirker et tab i retningsstabilitet, der bevirker en ukontrolleret skridning, samtidig med at de låsede hjul generelt forøger den nødvendige afstand til standsning på grund af den nedsatte friktionskoefficient under skridningen. Ved de fleste vejforhold kan køretøjet sædvanligvis standses mere sikkert på en kortere afstand, hvis skridning hindres.

Der findes flere kendte skridningskontrolsystemer, der er effektive til under forskellige vejbetingelser at formindske standseafstanden, samtidig med at køretøjets retningsstabilitet forøges. Nogle af disse kan på effektiv måde undgå en skridningstilstand for et køretøj ved at give hjulene lejlighed til at gå op i omdrejninger. Dette gennemføres ved at tilvejebringe et køretøjshastighedssignal, der svarer til køretøjets hastighed. Dette køretøjshastighedssignal sammenlignes med et hjulhastighedssignal svarende til hjulets hastighed, så at der kan afledes et kritisk skridningsforholdssignal. Dette kritiske skridningsforhold defineres som forholdet mellem en forudvalgt størrelse af variationen af hjulhastigheden i forhold til køretøjets hastighed sammenlignet med køretøjets hastighed.

Vanskeligheden er i dette tilfælde at bestemme køretøjets hastighed, skønt hjulets hastighed let kan bestemmes ved hjælp af drejningshastigheden af drivakslen eller lignende.

De kendte koblinger, hvor køretøjshastighedsdetektoren indbefatter en kondensator, hvis spænding anvendes som tilnærmelse til køretøjshastighedssignalet, har den ulempe, at skridningskontrolsystemet kun vanskeligt kan styres med den fornødne præcision og smidighed. Dette beror på det forhold, at kondensatoren aflades eksponentielt, hvorfor dens spænding aftager hurtigt og afviger ret væsentligt fra køretøjets aktuelle hastighed. Selv om den hastighed, hvormed den eksponentielle afladning sker, kan ændres efter ønske ved passende valg af kredsens tidskonstant, vil der stadigvæk være en forskel mellem en sådan afladningskarakteristik og den reelle hastighed. Et andet forhold af betydning i denne sammenhæng er, at

afladningsforløbet ikke er knyttet til hjulenes friktionskoefficient, der som bekendt kan variere meget i afhængighed af banebelægningen og vejrforholdene.

Kombinationen af en lineær afladning og afladningsafbrydelse giver en bedre tilnærmelse til køretøjshastigheden end blot en eksponentiel afladning. Spændingen over kondensatoren, når den aflades, enten lineært eller eksponentielt, kommer til at ligge under den spænding, der svarer til hjulperiferihastigheden, når hjulet accelererer. Hvis spændingen over kondensatoren ikke falder under spændingen fra hjulhastighedsdetektoren, kan kondensatoren ikke lades op igen, og spændingen over kondensatoren vil derfor forblive højere end den højeste spænding fra hjulhastighedsdetektoren. Dette betyder, at spændingen over kondensatoren kan være højere end den aktuelle kørehastighed.

Det er rigtigt som nævnt foroven, at afladningsstrømmens hældning kan ændres ved justering af RC-kredsens tidskonstant. Tidskonstanten må imidlertid justeres under en given værdi, således at spændingen over kondensatoren er lig med spændingen fra hjulhastighedsdetektoren, når hjulet accelererer. For at mindske forskellen mellem kondensatorspændingen og den aktuelle hastighed, ved man, at det er hensigtsmæssigt at "holde" spændingen over kondensatoren, når bremserne slækkes. For at holde spændingen konstant, afbrydes afladningen af kondensatoren ved åbning af afladningskredsen, når bremserne slækkes. Som følge heraf aflades kondensatoren ikke kontinuerligt, men den udsættes for skiftevis opladning og afladning.

Da hældningen af kondensatorafladningen i begyndelsen af en eksponentiel afladning er relativt stejl, er det hensigtsmæssigt at vælge en lineær afladning for at få en mere præcis tilnærmelse til køretøjshastigheden.

Da køretøjets acceleration som bekendt afhænger af friktionskoefficienten μ mellem hjul og vejen, vil spændingen over kondensatoren, såfremt tidskonstanten er fastlagt, ofte være fejlbehæftet.

Opfindelsen tager sigte på en køretøjshastighedsdetektor af den indledningsvis nævnte art, hvor disse vanskeligheder er afhjulpet således, at skridningskontrollsystemet kan bringes til at fungere mere præcist og mere smidigt.

Med henblik herpå er en køretøjshastighedsdetektor ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at afladningskredsen omfatter midler til ændring af værdien af konstantstrømmen i afhængighed af værdien af friktionskoefficienten.

Det skal bemærkes, at det i og for sig er kendt at anvende en detektor for friktionskoefficienten (μ) mellem hjul og vejbanen. Fra f.eks. beskrivelsen til US.ps. 3.612.620 er det kendt at anvende en sådan detektor til afhængigt af den aktuelle værdi af koefficienten at styre tidsforsinkelsen mellem måletidspunktet og det tidspunkt, hvor bremserne aktiveres eller desaktiveres. Ved at styre afladningsstrømmens størrelse i afhængighed af den aktuelle friktionskoefficient opnår man en mere præcis tilnærmelse til de aktuelle forhold.

Fordelen ved en sådan detektor med lineær afladningskarakteristik i stedet for en eksponentiel karakteristik er, at man får en væsentligt mindre forskel mellem den reelle hastighed af køretøjet og afladningsforløbet, og at selve kondensatorafledningsforløbet er gjort betinget af eventuelle variationer af friktionskoefficienten. Dette indebærer en mere smidig aktivering og desaktivering af køretøjets bremser.

En effektiv, enkel og hurtig regulering af modstandsværdien i afhængighed af den aktuelle friktionskoefficient kan opnås ved en hensigtsmæssig udførelsesform for detektoren ifølge opfindelsen, hvilken detektor i så fald er ejendommelig ved, at nævnte midler udgøres af en fotoledende modstand forbundet med kondensatoren og en overfor den fotoledende modstand anbragt lampe indrettet til at styres af friktionskoefficientdetektoren. Fordelen herved er også, at værdien af modstanden varierer omvendt proportionalt med størrelsen af friktionskoefficienten.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et skematisk blokdiagram af et skridningskontrollsystem med en køretøjshastighedsdetektor ifølge opfindelsen,

fig. 2 et kurvediagram, der illustrerer variationerne af køretøjets hastighed, hjulhastigheden og bremsetrykket i forhold til tiden i et køretøj med et skridningskontrollsystem,

fig. 3 et kredsløbsdiagram for en køretøjshastighedsdetektor ifølge opfindelsen,

fig. 4 et diagram til forklaring af virkemåden i kendt teknik, og fig. 5 et diagram, der viser et simuleret signal, som frembringes af en køretøjshastighedsdetektor ifølge opfindelsen.

I fig. 1 er der vist et skridningskontrollsystem 10, der omfatter en hjulhastighedsdetektor 12, der tilvejebringer et hjul-

hastighedssignal svarende til hjulets hastighed. En decelerations-detektor 14 modtager hjulhastighedssignalet gennem ledningen 16 fra hjulhastighedsdetektoren 12 og giver et logisk ON-signal, når decelerationen af køretøjets hastighed overstiger en forudbestemt værdi. Dette ON-signal gennem en ledning 18 føres til den ene indgang af en første OG-kreds 20. Udgangen fra denne OG-kreds 20 gennem en ledning 22 er tilsluttet den ene indgang til en anden OG-kreds 24. En accelerationsdetektor 26 er indrettet til gennem en ledning 28 at modtage hjulhastighedssignalet og tilvejebringe et logisk OFF-signal, når hjulaccelerationen overstiger en forudbestemt værdi. Dette OFF-signal føres gennem en ledning 30 til den anden indgang i den anden OG-kreds 24. En udgang fra OG-kredsen 24 er gennem en ledning 32 forbundet med en ikke vist solenoide i en solenoideventil, der er indrettet til at udløse bremsetrykket, når solenoiden aktiveres af et ON-signal. En køretøjshastighedsdetektor 34 ifølge opfindelsen anvendes i dette system og modtager hjulhastighedssignalet fra hjulhastighedsdetektoren gennem en ledning 36. Køretøjshastighedsdetektoren modtager endvidere gennem en ledning 38 afgangssignalet fra systemet 10 og gennem en ledning 40 et signal svarende til friktionskoefficienten μ fra en detektor 42. Køretøjshastighedsdetektoren 34 tilvejebringer derefter et signal, der omtrent svarer til den virkelige køretøjshastighed. Detektoren 42 modtager gennem en ledning 44 udgangssignalet fra dette system og tilvejebringer μ -signalet med en spænding, der er proportional med friktionskoefficienten μ . μ -signalet føres også gennem en ledning 46 til en komparator 41, som endvidere gennem en ledning 50 modtager hjulhastighedssignalet og gennem en ledning 52 det omtrentlige køretøjshastighedssignal fra køretøjshastighedsdetektoren 34. Komparatoren 41 sammenligner det omtrentlige køretøjshastighedssignal med hjulhastighedssignalet og tilvejebringer et logisk ON-signal, når forskellen mellem køretøjshastighedssignalet og hjulhastighedssignalet overstiger den forudbestemte værdi betinget af μ -signalet. Udgangen fra komparatoren 48 føres gennem en ledning 54 til den anden tilgang i den første OG-kreds 20.

Systemet i fig. 1 forklares nærmere i det følgende under henvisning til fig. 2.

Af fig. 2 ses det, at køretøjets hastighed til at begynde med er konstant, og at der begynder en deceleration ved tiden t_1 ,

som vist med en linie 60, medens hjulhastigheden går nedad, som vist ved den kurveformede linie 62. Decelerationsdetektoren 14 tilvejebringer nu et ON-signal, som påføres den ene indgang af den første OG-kreds 20. Forskellen mellem køretøjets hastighed og hjulets hastighed når en forudbestemt værdi til tiden t_2 , hvorefter komparatoren tilvejebringer et ON-signal, som tilføres gennem ledningen 52 til den anden indgang i den første OG-kreds 20. Efter som der tilføres et ON-signal til den første indgang til den første OG-kreds, vil denne tilvejebringe et ON-signal, som derefter gennem ledningen 22 føres til den ene indgang i den anden OG-kreds 24. Den anden OG-kreds modtager gennem den anden indgang et ON-signal fra accelerationsdetektoren 26, og den anden OG-kreds tilvejebringer derfor et ON-signal ved sin udgang. Dette ON-signal føres gennem ledningen 30 til solenoiden i solenoideventilen, som derefter aktiveres til udløsning af bremsetrykket. Selv om bremsetrykket reduceres, vil hjulhastigheden fortsætte med at gå nedad mod et første punkt 66 med minimumhastighed på grund af tidsforsinkelsen i bremseapparatet. Ved slækning af bremserne vil hjulhastigheden begynde at stige. Når hjulhastigheden derefter når en forudbestemt værdi ved tiden t_3 , vil accelerationsdetektoren 26 tilvejebringe et OFF-signal, som gennem ledningen 28 føres til den anden OG-kreds 24. Ved modtagelsen af OFF-signalet fra accelerationsdetektoren vil den anden OG-kreds afgive et OFF-signal, som derefter deaktiverer solenoiden og muliggør fornyet udøvelse af bremsetrykket. Selv om bremsetrykket igen udøves, vil hjulhastigheden fortsætte med at stige mod det andet maksimumspunkt 67 på grund af bremseapparatets tidsforsinkelse. De i det foregående beskrevne operationer fortsætter, indtil køretøjets hastighed bliver nul.

Det fremgår af fig. 2, at længden af den tidsperiode, hvor solenoiden er aktiveret, f.eks. fra t_2 til t_3 , t_4 til t_5 eller t_6 til t_7 er omvendt proportional med størrelsen af friktionskoefficienten. μ -detektoren tilvejebringer derfor μ -signalet ved inversion af middelværdien af tidsperioderne, når solenoiden er aktiveret.

I fig. 3 er vist et foretrukket kredsløbsarrangement for køretøjshastighedsdetektoren i fig. 1, hvilket arrangement omfatter en diode D_1 med en anode forbundet gennem en ledning 36 til hjulhastighedsdetektoren 12 og en katode forbundet gennem en ledning 72 med en kondensator C_1 , som igen er stelforbundet. Denne katode er gennem en ledning 76 forbundet med den ene terminal på

en modstand R_1 , hvis anden terminal gennem en ledning 78 er tilsluttet den ene terminal på en modstand R_2 . Modstanden R_1 er af fotoledende materiale. Den anden terminal på modstanden R_2 er gennem en ledning 80 forbundet med kollektoren på en NPN transistor T_1 , hvis emitter er stelforbundet. Basen i transistoren er gennem en ledning 38 forbundet med en ikke vist inverter til den anden OG-kreds. Den nævnte katode er også gennem en ledning 82 forbundet med basen i en PNP transistor T_2 . Kollektoren i transistoren T_2 er stelforbundet gennem en modstand R_3 . Emitteren i transistoren T_2 er gennem en modstand R_4 og en ledning 84 forbundet med den positive pol på en spændingskilde på 10 V og er også gennem en ledning 86 forbundet med basen i en PNP transistor T_3 . Kollektoren i transistoren T_3 er stelforbundet gennem en modstand R_5 , og emitteren er gennem en modstand R_6 og ledningen 84 forbundet med den positive pol på spændingskilden på 10 V. Emitteren i transistoren T_3 er også gennem en ledning 88 forbundet med basen i en NPN transistor T_4 , hvis emitter er stelforbundet gennem en modstand R_7 . Emitteren i transistoren T_4 er også gennem en ledning 90 forbundet med anoden i en diode D_2 , hvis katode er forbundet til anoden i en diode D_3 . Katoden i dioden D_3 er forbundet med anoden i en diode D_4 , hvis katode gennem en ledning 92 er tilsluttet forbindelsespunktet mellem modstandene R_1 og R_2 . Kollektoren i transistoren T_4 er gennem en ledning 94 forbundet med en kondensator C_2 , der er stelforbundet. Kollektoren i transistoren T_4 er også gennem ledningen 94 og en modstand R_8 forbundet med katoden i en diode D_5 , hvis anode er forbundet gennem en ledning 96 med en anden positiv pol på en spændingskilde på 12 V. En lampe L er med sin ene terminal gennem ledningen 84 forbundet med den positive pol på 10 V. Den anden terminal på lampen L er gennem en ledning 98 forbundet med kollektoren i en transistor T_5 , hvis emitter er stelforbundet. Basen i transistoren T_5 er gennem en ledning 38 forbundet med detektoren 42. Lampen L er placeret således, at modstanden R_1 bestråles af lyset fra lampen L. Forbindelsespunktet mellem modstanden R_1 og transistoren T_2 er gennem en ledning 50 forbundet med komparatoren 46.

Virkemåden af det i fig. 3 beskrevne kredsløb beskrives i det følgende i forbindelse med fig. 4 og 5.

I fig. 4 er variationerne af den virkelige køretøjshastighed og hjulhastighedssignalet, der tilvejebringes af hjulhastighedsdetektoren, vist ved linierne 110 og 112 i samme spændingsforhold.

Udgangssignalet fra den anden OG-kreds 24, hvilket signal gennem inverteren er ført til basen i transistoren T_1 , er vist ved en linie 114 i den nederste del. Når hjulhastighedssignalet under normale kørselsbetingelser med en spænding V_w føres gennem ledningen 36 og dioden D_1 til kondensatoren C_1 , vil kondensatoren C_1 blive opladet med spændingen V_w . I dette tilfælde bemærkes det, at spændingen V_w er høj nok til at oplade kondensatoren C_1 , skønt transistoren T_1 er ledende på grund af et OFF-signal ved udgangen fra den anden OG-kreds, således at der strømmer en afladningsstrøm I gennem modstandene R_1 og R_2 samt gennem transistoren T_1 . Når motorkøretøjet imidlertid bremses, og hjulhastigheden begynder at falde, formindskes spændingen V_w , så at kondensatoren kan aflades af afladningsstrømmen I , så at potentialet ved forbindelsespunktet mellem modstanden R_1 og transistoren T_2 falder, som vist ved segmentet D-E på fig. 4.

I dette tilfælde antages potentialet ved forbindelsespunktet mellem modstanden R_1 og transistoren T_2 at være V_x , medens potentialerne V_{e1} , V_{e2} og V_{e3} ved hver af emitterne i transistorerne T_2 , T_3 og T_4 udtrykkes som følger:

$$V_{e1} = V_x + V_{d1}$$

$$V_{e2} = V_x + V_{d1} + V_{d2}$$

$$V_{e3} = V_x + V_{d1} + V_{d2} - V_{d3}$$

hvor V_{d1} , V_{d2} og V_{d3} hver for sig er basisemitter-spændingsfaldet for hver af transistorerne T_1 , T_2 og T_3 . Endvidere kan potentialet V_y ved forbindelsespunktet mellem modstandene R_1 og R_2 udtrykkes som følger

$$V_y = V_x + V_{d1} + V_{d2} - V_{d3} - 3V_d$$

hvor V_d repræsenterer spændingstabet over anode-katodestrækningen af hver af dioderne D_1 , D_2 og D_3 .

Det er nu vigtigt at bemærke, at spændingsfaldet over basisemitterstrækningen i en transistor i hovedsagen er konstant, når transistoren er tilstrækkelig forspændt. Det samme gælder en diode. Endvidere kan følgende ligning opstilles:

$$V_{d1} = V_{d2} = V_{d3} = V_d$$

Herefter kan potentialet V_y udtrykkes som:

$$V_y = V_x - 2V_d$$

Spændingsfaldet over forbindelsespunkterne mellem modstanden R_1 og transistoren T_2 og mellem modstanden R_1 og R_2 er således konstant $2V_d$, og kredsløbet 100, der er indrammet med den punkterede linie i fig. 3 virker som en konstantspændingskredsløb, der opretter konstant spændingsfald over de nævnte forbindelsespunkter. Eftersom værdien for modstanden R_1 er tilstrækkelig meget større end for modstanden R_2 , holdes afladningsstrømmen I i hovedsagen konstant med det resultat, at potentialet V_x falder lineært, som vist ved den retliniede kurve D-E.

Når udgangssignalet fra den anden OG-kreds nu ændres til ON, vil transistoren T_1 blive ikke-ledende, så at afladningsstrømmen I bliver nul, hvorved potentialet V_x holdes konstant, som vist ved segmentet E-F. Efter et stykke tids forløb bliver udgangssignalet igen OFF, hvorved transistoren T_1 bliver ledende, så at potentialet V_x sænkes, som vist ved segmentet F-G. Eftersom afladningsstrømmen konstant er I , vil hældningen af segmentet F-G svare til hældningen for segmentet D-E. På dette punkt G vil spændingen V_w overstige potentialet V_x , og kondensatoren C_1 lades med spænding V_w , og spændingen V_x varierer som kurven G-H. Potentialet V_x gennemløber derefter påny de variationer, der er vist ved linien D-E-F-G-H, indtil køretøjets hastighed er nul.

Det er nu klart, at variationen D-E-F-G-H for potentialet V_x er en tilnærmelse af den faktiske køretøjshastighed. Potentialet V_x kan derfor anvendes som det omtrentlige køretøjshastigheds-signal, som gennem ledningen 52 føres til komparatoren.

Når friktionskoefficienten μ falder, vil ændringshastigheden for den faktiske køretøjshastighed blive reduceret som vist ved en linie 120 i fig. 5. Hjulhastigheden varierer i forhold hertil som vist ved linien 122. Hvis værdien af modstanden R_1 ikke ændres, vil potentialet V_x variere efter linien $D_1-E_1-F_1-G_1-H_1$. Hvis modstandsevnen på modstanden R_1 forøges, vil potentialet V_x variere som vist ved en linie $D_1-E_2-F_2-G_2-H_1$. Det foretrakkes derfor at ændre værdien af modstanden R_1 omvendt proportional med størrelsen af friktionskoefficienten μ .

Modstanden R_1 er fremstillet af fotoledende materiale, og lampen L er placeret således, at den er ud for modstanden R_1 . Når μ -signalet fra μ -detektoren tilføres gennem ledningen 38 til basen i transistoren T_5 , vil lampen udsende lys, hvis intensitet

er proportional med størrelsen af friktionskoefficienten μ . Efter-
som modstanden R_1 er fotoledende, vil modstandsværdien for mod-
standen R_1 variere omvendt proportionalt med størrelsen af frik-
tionskoefficienten μ .

Modstanden R_1 af fotoledende materiale og lampen L kan
erstattes af en anden type modstand og en kontrollabel energikilde,
som f. eks. et element med magnetisk reluktans og en elektromagnet.
En tilsvarende modifikation kan gennemføres med modstanden R_2 .

Af den foregående beskrivelse fremgår det, at køretøjshastig-
hedsdetektoren ifølge opfindelsen er indrettet til at tilvejebrin-
ge et køretøjshastighedssignal, som omtrent svarer til den virke-
lige køretøjshastighed, uanset store variationer i friktionskoeffi-
cienten mellem hjul og vej.

P A T E N T K R A V

1. Køretøjshastighedsdetektor til brug i forbindelse
med et skridningskontrolsystem og indrettet til at afgive et sig-
nal, som simulerer køretøjets hastighed, og hvor skridningskon-
trolsystemet indbefatter en hjulhastighedsdetektor (12) indrettet
til at afgive et signal, hvis størrelse er proportional med hjul-
periferihastigheden, en friktionskoefficientdetektor (42) indrettet
til at afgive et signal, hvis størrelse er proportional med frik-
tionskoefficienten (μ) mellem hjulet og vejen, hvilken køretøjs-
hastighedsdetektor (34) omfatter en kondensator (C1), der er for-
bundet med hjulhastighedsdetektoren (12) og oplades af udgangs-
signalet fra denne hjulhastighedsdetektor, en afladningskreds til
afladning af kondensatoren (C1) med konstant strøm og en i af-
ladningskredsen indskudt omskifterkreds indrettet til at aflade
kondensatoren, når køretøjets bremses aktiveres, og til at afbryde
denne afladning, når bremserne slækkes, k e n d e t e g n e t
ved, at afladningskredsen omfatter midler (L,R1) til ændring af
værdien af konstantstrømmen i afhængighed af værdien af frik-
tionskoefficienten (μ).

2. Detektor ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at nævnte midler udgøres af en fotoledende modstand (R1)
forbundet med kondensatoren (C1) og en overfor den fotoledende
modstand (R1) anbragt lampe (L) indrettet til at styres af
friktionskoefficientdetektoren (42).

Fremdragne publikationer:

Svensk patentansøgning nr. 14295/68 (fremlæggelsesskrift 345236)
Tysk offentliggørelsesskrift nr. 1919141.

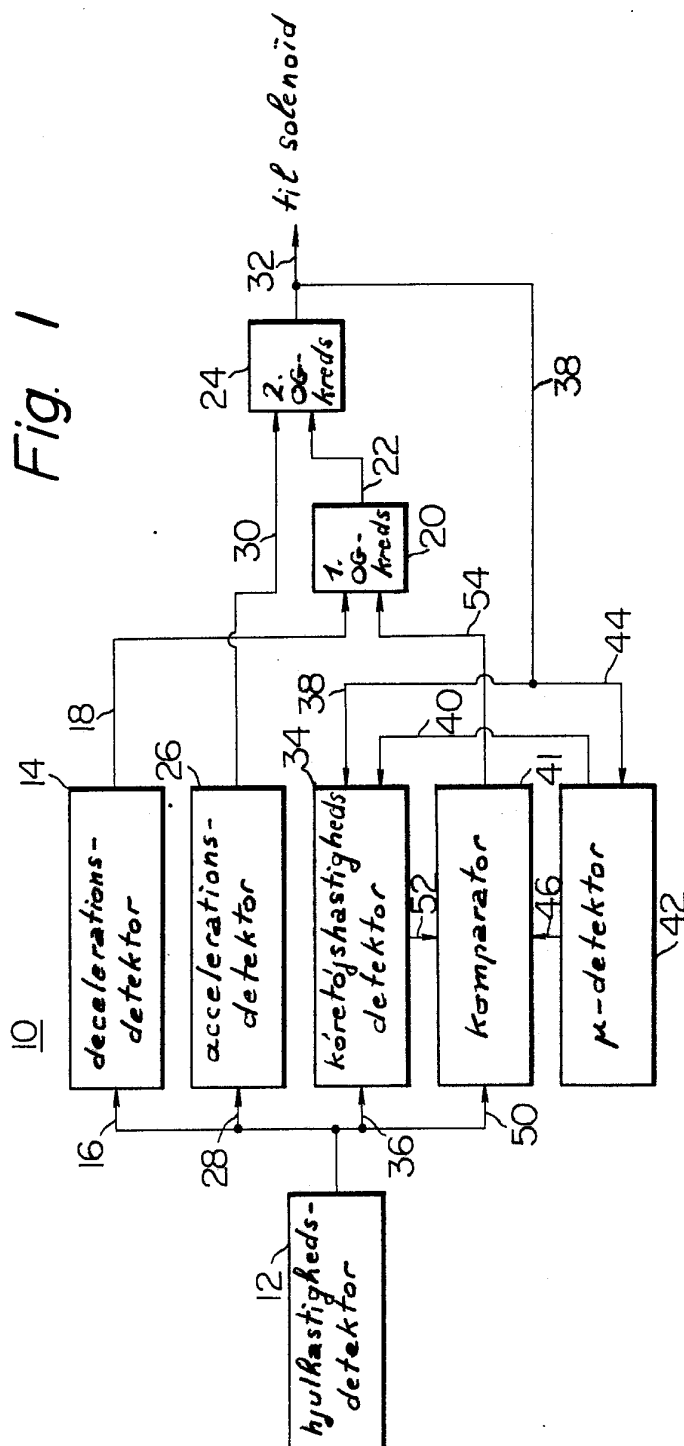


Fig. 2

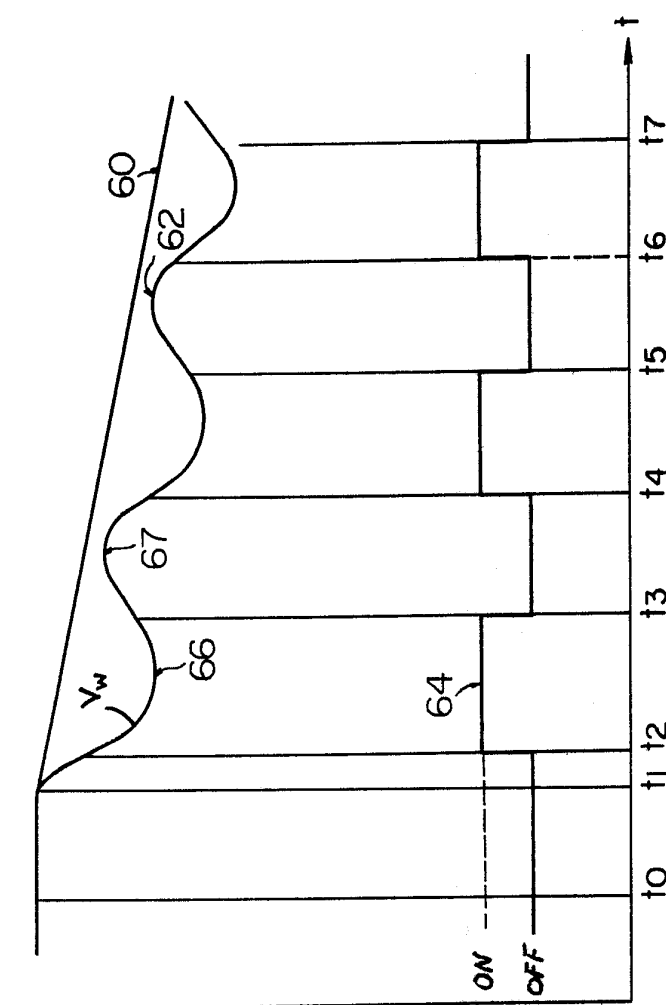


Fig. 3

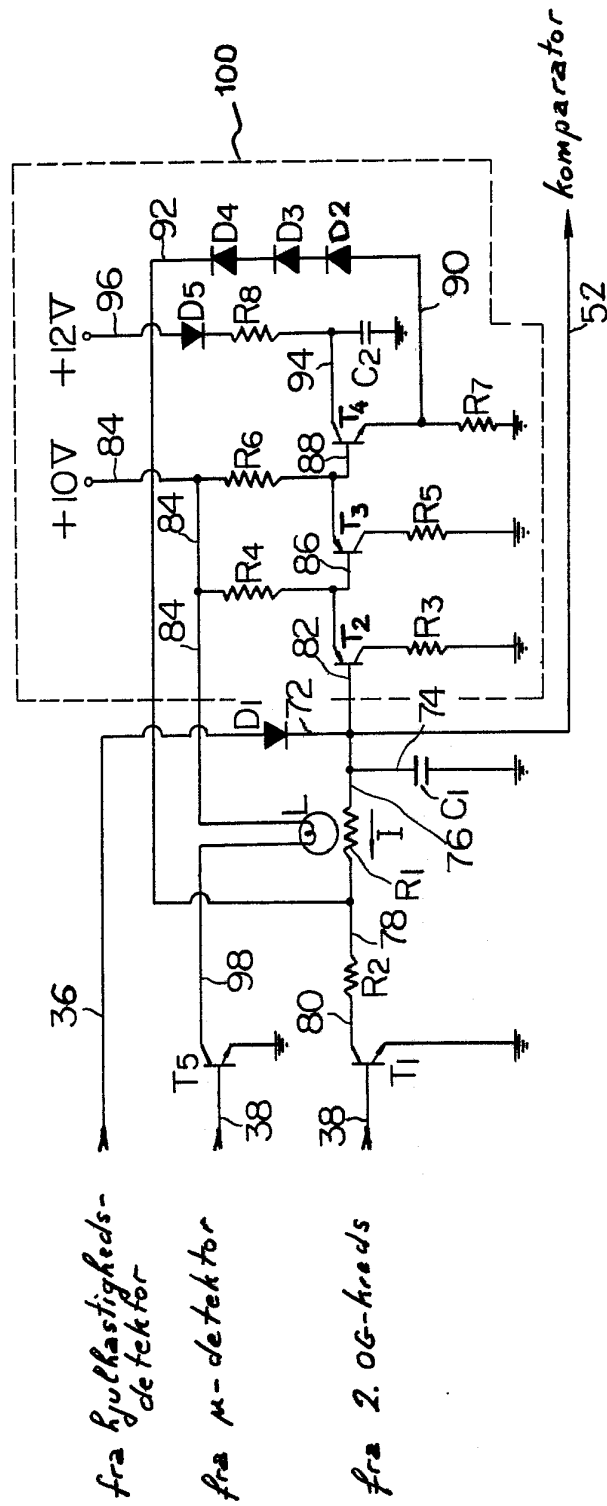
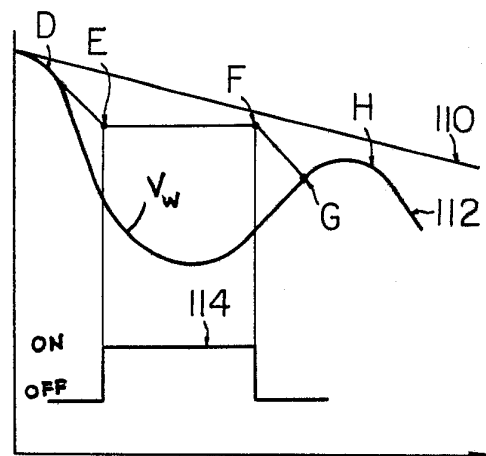


Fig. 4*Fig. 5*