

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 144808 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

- (21) Ansøgning nr. 730/78
(22) Indleveringsdag 17. feb. 1978
(24) Løbedag 17. feb. 1978
(41) Alm. tilgængelig 22. aug. 1978
(44) Fremlagt 7. jun. 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 21. feb. 1977, 17159/77, JP

(51) Int.Cl.³ G 01 N 33/08
A 01 K 43/00

- (71) Ansøger KEWPIE KABUSHIKI KAISHA, Tokyo-To, JP.
(72) Opfinder Naofumi Furuta, JP: Hisatoshi Saito, JP.
(74) Fuldmægtig Internationalt Patent-Bureau.

(54) Ægundersøgelsesapparat.

Opfindelsen angår et ægundersøgelsesapparat af den art, der omfatter et lysprojiceringsapparat til projicering af lys på et æg, der skal undersøges, og et lysmodtageorgan for det gennem det undersøgte æg passerende lys.

Et ægundersøgelsesapparat af denne art anvendes til kvalitetskontrol uden at knække æggene, og til kontrol af, om æggene indeholder blod eller ej, og til at afgøre, om æggene er uklare, rådne, gamle eller "grønne". "Grønne" æg er en slags rådne æg, der afgiver grønt lys, når de knækkes.

Der kendes et ægundersøgelsesapparat, hvor et æg gennemlyses med et lysbunt med en bølgelængde på 575 mμ, som absorberes af blodet i ægget, og med en bølgelængde på 600 mμ, som ikke absorberes

af blodet, og hvor de udgående lysbundter sammenlignes med hinanden for at afgøre, om ægget indeholder blod eller ej. Da lysbundtets styrke i så fald afhænger meget af æggets optiske tæthed og dets tykkelse og farve, er det vanskeligt alene ved sammenligning af styrkerne af de gennem ægget passerende lysbundter at afgøre, om ægget indeholder blod eller ej.

For at afhjælpe denne vanskelighed har man foreslået en metode, ved hvilken styrken af det modtagne lys i det lysbundt med bølgelængde på 600 m μ , som ikke absorberes af blodet i ægget, holdes uændret, og man bestemmer, om ægget indeholder blod ved at sammenligne denne lysstyrke med styrken af det modtagne lys i det lysbundt med bølgelængde på 575 m μ , som absorberes af blodet i ægget. Denne metode har imidlertid den ulempe, at der er risiko for, at gode æg med f.eks. mørkebrun skal vurderes som værende rådne eller blodindeholdende æg.

Opfindelsen tager sigte på at afhjælpe disse ulemper ved de kendte ægundersøgelsesapparater og giver anvisning på et apparat, som gør det muligt at sortere defekte æg, uanset æggenes optiske egenskaber og deres tykkelse og farve.

Med henblik herpå er et apparat ifølge opfindelsen ejendommeligt ved, at lysmodtageorganet er indrettet til fra det gennem det undersøgte æg passerende lys at separere tre lysbundter i bølgelængdeområderne på henholdsvis 575 m μ , 590 m μ og 620 m μ og til at frembringe tre tilsvarende elektriske signaler, at der findes en kalibreringskreds til kalibrering af det første signal på basis af det andet signal og frembringelse af et heraf følgende kalibreringssignal, at der findes en første komparator til sammenligning af det nævnte kalibreringssignal med et givet, til et blodindeholdende æg svarende referencesignal, at der findes en anden komparator til sammenligning af det tredje signal med et givet, til et råddent æg svarende referencesignal, og at udgangssignalerne fra komparatorerne tilføres en ELLER-kreds til aktivering af en sorteringskreds.

Opfindelsen beror på den erkendelse, at gennemlysning af æggene og relativ måling af lysabsorption alene ved bølgelængderne på 575 m μ og 620 m μ ikke giver mulighed for absolut sikker sortering, og at det er mere hensigtsmæssigt at foretage fotometrisk måling ved tre bølgelængder på henholdsvis 575 m μ , 590 m μ og 620 m μ , dog således, at lysabsorptionen gennem gode æg, dvs. ved 575 m μ , først normeres i forhold til absorptionen ved 590 m μ for herved at tage hensyn til

æggeskallens relative klarhed og derefter ved sammenligning med en referenceværdi sorteres for blodindhold, samtidigt med at sorteringen for det andet kriterium, nemlig rådne æg, "grønne" æg eller gamle æg, foretages separat, men simultant ved måling af lysabsorption ved 620 m μ . Således giver apparatet mulighed for en væsentlig sikrere sortering.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et sæt kurver, der svarer til gennemlysning af æg i forskellige tilstande,

fig. 2 et blokdiagram over en udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 3 et diagram der viser detaljerne i en del af apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 4 et tidsdiagram til forklaring af virkemåden for det i fig. 2 og 3 viste apparat, og

fig. 5 et blokdiagram over en anden udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen.

Som vist i fig. 1 foretages kvalitetskontrollen ved gennemlysning af æggene og spektrofotometer-måling af den transmitterede lysmængde ved bølgelængder på 575 m μ , 590 m μ og 620 m μ . Med et friskt æg med hvid skal opnår man karakteristikken A. Et gammelt æg med hvid skal giver kurven B. Et råddent æg giver kurven C. Et æg, der har en hvid skal og indeholder blod giver kurven D. Et friskt æg med mørkebrun skal giver kurven E, og et friskt æg med lysebrun skal giver kurven F. Af det viste sæt kurver fremgår det, at optiske bølgelængder på 575 m μ , 590 m μ og 620 m μ er velegnede til at afgøre, om æg af alle slags er defekte eller ej.

Resultaterne ved sortering med et konventionelt apparat, hvor sammenligningen foretages ved bølgelængder på 575 m μ og 600 m μ , idet bølgelængden på 600 m μ tilføjes de tre ovenfor omtalte bølgelængder på 575 m μ , 590 m μ og 620 m μ , angives i følgende Tabel.

Tabel

Bølgelængde	575 mμ	590 mμ	600 mμ	620 mμ	Sorteringsresultaterne med et konventionelt apparat
Karakteristik					
A	100	91	87	75	Gode æg
B	49%	44	56	45	Blodindeholdende æg
C	25	26	27	28	Blodindeholdende æg og rådne æg
D	33	70	89	85	Blodindeholdende æg
E	12	8	15	41	Blodindeholdende æg og rådne æg
F	88	77	82	99	Gode æg

Af denne tabel fremgår det, at æg, for hvilke man får kurven E, opfattes som værende blodindeholdende æg, dvs. æg med blod i æggeviden, fordi de har en mørkebrun skal, der absorberer 575 mμ-lyset, og fejlagtigt vurderes som værende rådne æg, fordi en vis lysmængde ikke kan opnås ved bølgelængder omkring 600 mμ. Endvidere er der ved æg med blod i æggeblommen, dvs. æg, som kunne godkendes, i det væsentlige den samme lystransmission i bølgelængdeområderne på 575 og 600 mμ, hvorfor sådanne æg af og til vurderes til at være blodindeholdende æg.

Det er af denne grund, at man i apparatet ifølge opfindelsen ikke anvender en sammenligning af lystransmissionsniveauerne ved de to bølgelængder på 575 og 600 mμ, men en sammenligning af lystransmissionsniveauerne ved de tre bølgelængder på 575, 590 og 620 mμ. Da et æg med mørkebrun skal, som kan vurderes forkert, udviser en spids i lystransmission ved 620 mμ, vil det vurderes som værende råddent, når transmissionen er mindre end 30% af den i tabellen angivne værdi ved 620 mμ, eftersom et æg, der er råddent, giver et lavt lystransmissionsniveau i bølgelængdeområdet fra 550 til 630 mμ.

Fig. 2 og 3 viser en foretrukken udførelsesform for et ægundersøgelsesapparat ifølge opfindelsen. Apparatet omfatter et lysprojiceringsorgan 10 til gennemlysning af æg ved 30, hvilket organ f.eks. er en lyskilde såsom en halogenlampe 11 med et reflekterende spejl 12 til opnåelse af et parallelt lysbunt, en lys-

projicerende linse 13 og en spalte 14. Fra lampen 11 og spejlet 12 afgives der et bundt med en belysningsstyrke på 10000 til 20000 lux i et givet bølgelængdeområde. Apparatet omfatter endvidere et lysmodtageorgan 20, der modtager det gennem ægget 30 passerende lys og ved bølgelængderne på 575,590 og 620 m μ , omdanner det modtagne lys til signaler A, B og C. Lysmodtageorganet 20 omfatter en fokuseringslinse 21, en fototransistor 24, som modtager det ved hjælp af et halvtransparent spejl 22 fraseparerede lysbunt gennem et interferensfilter 23 med bølgelængde 620 m μ (6200 Å) med henblik på omdannelse af lyssignalet til et elektrisk signal, en fototransistor 27, som modtager det ved hjælp af et halvtransparent spejl 25 fraseparerede lysbunt gennem et interferensfilter 26 med bølgelængde 575 m μ (5750 Å) med henblik på omdannelse af lyssignalet til et elektrisk signal, samt en fototransistor 29, der modtager det fokuserede lysbunt gennem spejlene 22 og 25 og et interferensfilter 28 med bølgelængde på 590 m μ (5900 Å) med henblik på fotoelektrisk omdannelse.

Apparatet omfatter endvidere en kalibreringskreds 41, en første komparator 42, en anden komparator 43, en impulsgenerator 44, et skifteregister 45 og en sorteringskreds 50. I kalibreringskredsen 41 kalibreres det modtagne signal A (575 m μ) på grundlag af det modtagne signal B (590 m μ). I den første komparator 42 sammenlignes kalibreringssignalet AS fra kalibreringskredsen 41 med et givet referencesignal BL svarende til et blodindeholdende æg, og hvis kalibreringssignalet AS er mindre end nævnte referencesignal BL, afgives der et udgangssignal BE, der angiver, at ægget indeholder blod.

I den anden kalibreringskreds 43 sammenlignes det fra lysmodtageorganet 20 ankommende signal C (620 m μ) med et givet referencesignal PS svarende til et råddent æg, og hvis det modtagne signal C er mindre end nævnte referencesignal PS, afgives der et udgangssignal PE, som angiver, at ægget er råddent.

Impulsgeneratoren 44 afgiver taktimpulser CP til ægundersøgelse på bestemte tidspunkter. I skifteregistret 45 modtages blod-æg-signalet BE og råddent-æg-signalet PE gennem en ELLER-kreds 46, og det afgiver et udgangssignal i et givet tidsrum synkront med taktsignalet CP. Sorteringskredsen 50 aktiveres af en udgangskreds 51, der får tilført fra registret et signal, der angiver, at ægget er defekt, hvorved ægget frasorteres.

Virkemåden er følgende: impulsgeneratoren 44 afgiver taktimpulserne som vist ved diagrammet A i fig. 4, og de æg, der skal undersøges leveres efter hinanden i en given position synkront med taktimpulserne CP og de enkelte æg belyses med lys fra lysprojiceringsorganet 10. Lysbundterne gennem ægget føres til lysmodtagerorganet 20 og separeres i tre lysbundter med bølgelængderne på 575 mμ, 590 mμ og 620 mμ ved hjælp af de halvtransparente spejle 22 og 25 og interferensfiltrene 23, 26, 28 og omdannes til elektriske signaler A, B og C ved hjælp af transistorerne 24, 27 og 29 i overensstemmelse med de modtagne lysmængder som angivet ved diagrammerne B, C og E i fig. 4. Lysmodtagesignalerne A og B føres til kalibreringskredsen 41, medens lysmodtagesignalet C føres til komparatoren 43.

Det antages, at forholdet mellem lysmodtagesignalet B og værdien "1" er $1/B$, og at dette forhold svarer til et signal X til kalibrering af signalet A. Hvis signalet B ganges med kalibreringssignalet X kan værdien af signalet A fastlægges med signalet B lig med 1, og hvis det trækkes fra 1 kan man se i hvilket omfang signalet A er større eller mindre end signalet B. Det herved opnåede signal kaldes kalibreringssignalet AS. Med andre ord udfører kalibreringskredsen 41 til frembringelse af kalibreringssignalet AS følgende operation:

$$AS = 1 - AX = 1 - \frac{A}{B} = \frac{B-A}{B} \quad (1)$$

Kalibreringssignalet tilvejebringes i synkronisme med taktimpulsen CP fra impulsgeneratoren 44 og tilføres komparatoren 42, hvor det sammenlignes med referenceniveauet BL svarende til et blodindeholdende æg.

Det modtagne signal C tilføres komparatoren 43, hvor det sammenlignes med referenceniveauet PS svarende til et råddent æg. Hvis kalibreringssignalet AS er lavere end referenceniveauet BL i tidsrummet fra t_1 til t_2 , jf. fig. 4, afgives der signalet BE, som angiver at ægget indeholder blod. Hvis det modtagne signal C er lavere end referenceniveauet PS, svarende til et råddent æg, i tidsrummet fra t_5 til t_6 , afgives der signalet PE, som angiver, at ægget er råddent. Signalet BE og signalet PE føres til ELLER-kredsen 46, hvis udgangssignal NG, som angiver at ægget er defekt, føres til skifteregisteret 45. Dette signal NG oplagres i registeret 45 og føres ud i synkronisme med taktsigna-

let CP i et bestemt tidsinterval, hvor det defekte æg når en fraseringsstation ved hvilken sorteringskredsen 50 under styring fra udgangskredsen 51 sørger for frasering af det defekte æg. På denne måde er det kun defekte æg, der fraseres.

Fig. 5 viser et andet udførelseseksempel på apparatet ifølge opfindelsen. Ved sammenligning med fig. 2 ses det af fig. 5, at der i denne udførelsesform er indført yderligere kredse. Apparatet omfatter en automatisk forstærkningskontrolkreds 60, en forstærker 61 for det modtagne 575 mμ-signal, en forstærker 62 for det modtagne 590 mμ-signal, og en forstærker 63 for det modtagne 620 mμ-signal. Frekvensen i en såkaldt "accumulation effect reception"-oscillator styres ved hjælp af en automatisk styrkekontrollspænding på grundlag af udgangssignalet fra forstærkeren 62 med henblik på en automatisk regulering af lysmodtagefølsomheden i forstærkerne 61, 62 og 63 for herved at udvide det dynamiske område for disse forstærkere med hensyn til den modtagne lysmængde.

Det bemærkes, at "grønne" æg og gamle æg kan fraseres ved hjælp af det beskrevne apparat.

Af det foregående fremgår det, at det modtagne 575 mμ-signal kalibreres på grundlag af det modtagne 590 mμ-signal og sammenlignes med det til et blodindeholdende æg svarende referenceniveau med henblik på frasering af blodindeholdende æg, og at det modtagne 620 mμ-signal sammenlignes med det til et råddent æg svarende referenceniveau med henblik på frasering af råddne æg. Som følge heraf er det med apparatet ifølge opfindelsen muligt med sikkerhed at bestemme, om æggene er defekte eller ej, og afgørelsen påvirkes ikke af tykkelsen eller farven af æggeskallen. Det er endvidere muligt at undersøge brune æg uden forøgelse af apparatets følsomhed, og det er derfor ikke nødvendigt at ændre på denne følsomhed.

I det ovenfor beskrevne apparat oplagres det signal, der angiver at et æg er defekt i skifteregisteret. Apparatet kan dog være således udformet, at et defekt æg direkte fraseres på grundlag af dette signal. Endvidere er der i det beskrevne apparat anvendt fototransistorer som fotoelektriske omsættere, men man kunne også anvende andre fotoelektriske omsættere.

P A T E N T K R A V

Ægundersøgelsesapparat af den art, der omfatter et lysprojiceringsapparat (10) til projicering af lys på et æg, der skal undersøges, og et lysmodtageorgan (20) for det gennem det undersøgte æg passerende lys, k e n d e t e g n e t ved, at lysmodtageorganet (20) er indrettet til fra det gennem det undersøgte æg passerende lys at separere tre lysbundter i bølgelængdeområderne på henholdsvis 575 mμ, 590 mμ og 620 mμ og til at frembringe tre tilsvarende elektriske signaler (henholdsvis A, B og C), at der findes en kalibreringskreds (41) til kalibrering af det første signal (A, 575 mμ) på basis af det andet signal (B, 590 mμ) og frembringelse af et heraf følgende kalibreringssignal (AS), at der findes en første komparator (42) til sammenligning af det nævnte kalibreringssignal (AS) med et givet, til et blodindeholdende æg svarende reference-signal (BL), at der findes en anden komparator (43) til sammenligning af det tredje signal (C, 620 mμ) med et givet, til et råddent æg svarende referencesignal (PS), og at udgangssignalerne (BE, PE) fra komparatorerne (42, 43) tilføres en ELLER-kreds (46) til aktivering af en sorteringskreds (50).

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 3130255, 3492073.

F I G. I

SPEKTROFOTOMETERMÅLING AF
TRANSMITTEREDE LYSMÆNGDER

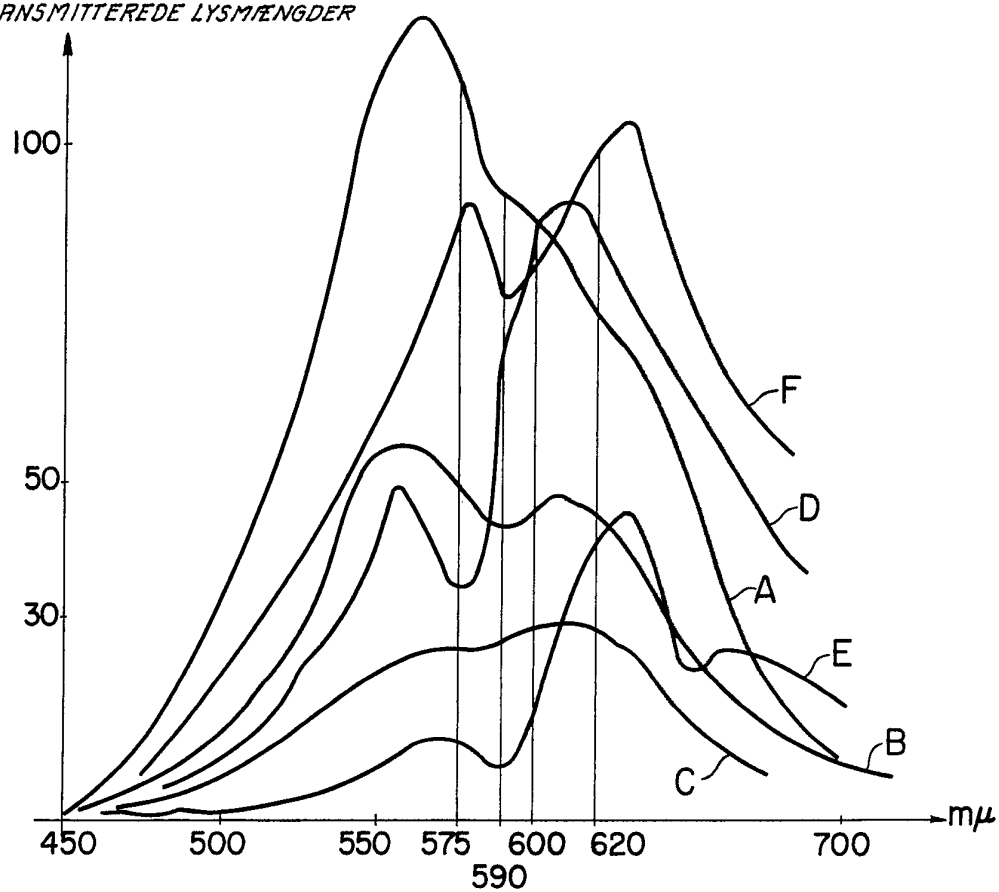


FIG. 2

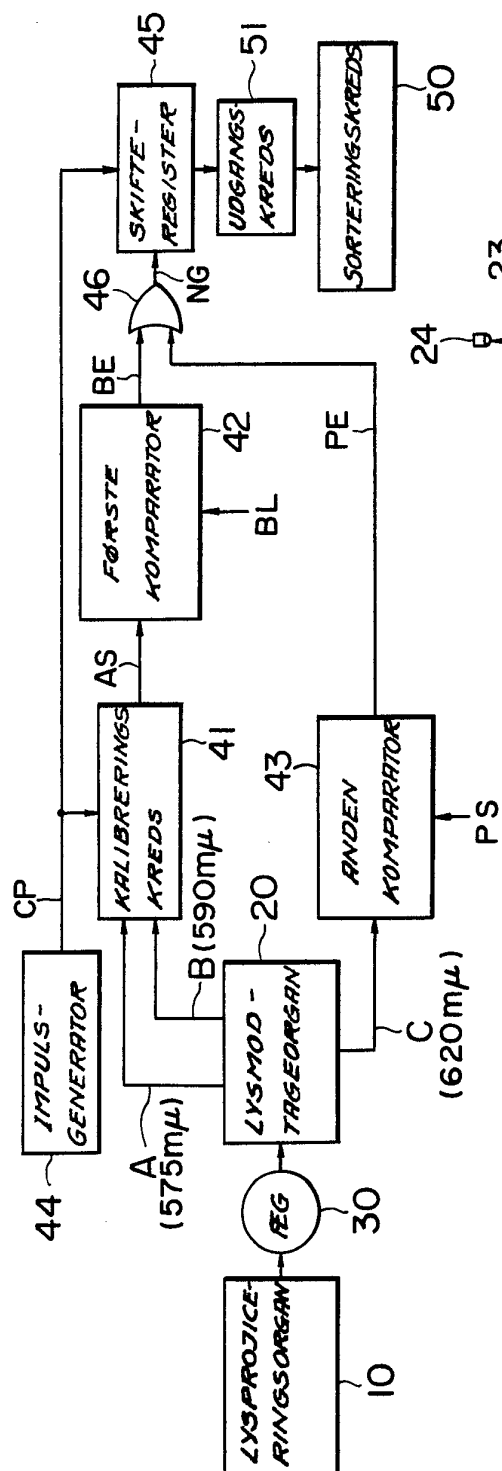
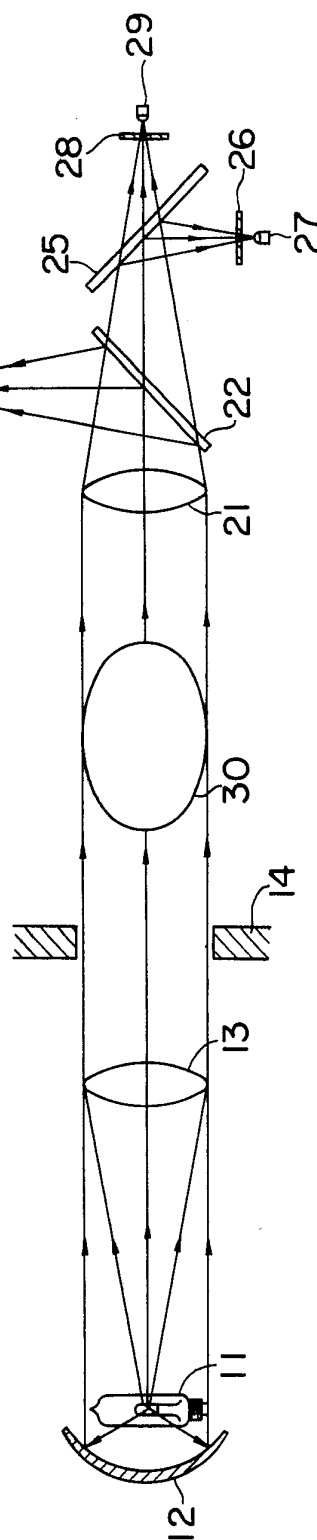


FIG. 3



F I G. 4

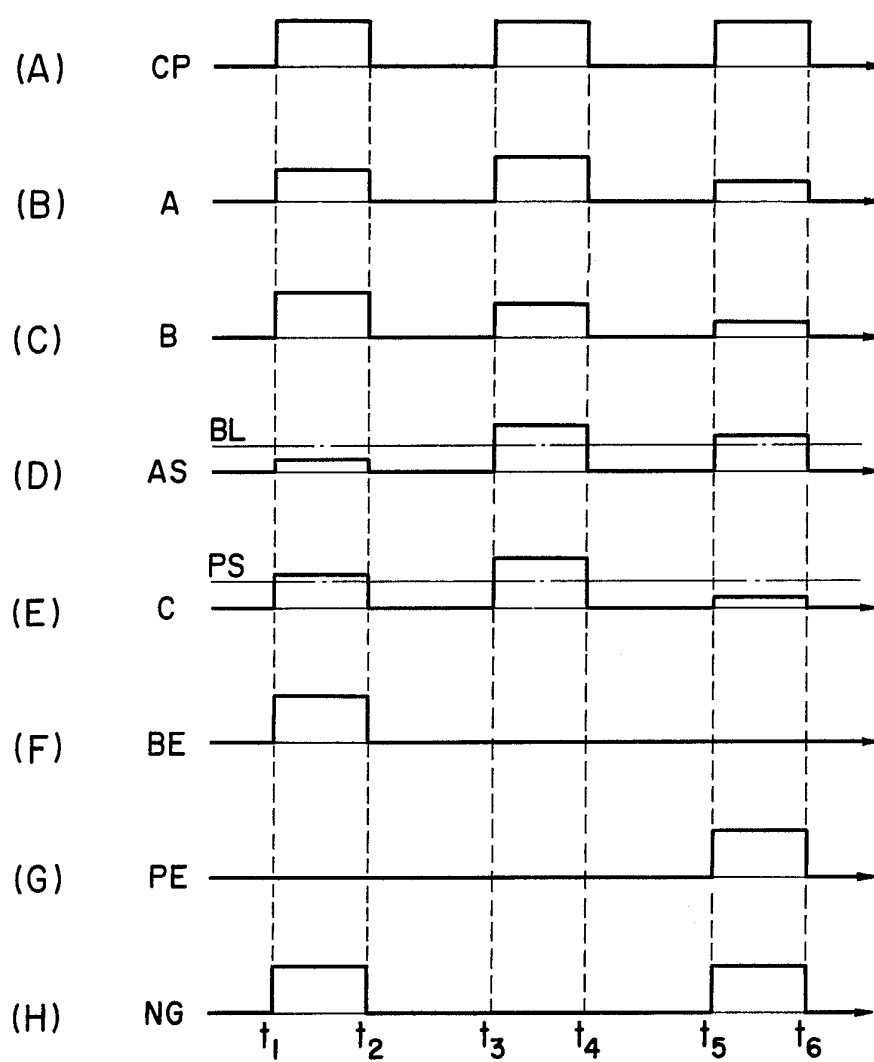


FIG. 5

