

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 123438

Int. Cl. H 01 1 19/00 Kl. 21g-11/02

Patentsøknad nr. 4811/68 Inngitt 2.12.1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 6.6.1969

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 15.11.1971

Prioritet begjært fra: 5.12.1967 Japan,
nr. 78032/67

Sony Corporation, (Sony Kabushikikaisha),
7-35, Kitashinagawa 6, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan.

Oppfinner: Isamu Kobayashi, 1176, Shishigadani-machi,
Tsurumi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan.

Fullmektig: Siv.ing. Erik Bugge.

Integrert halvlederkrrets og frem-
gangsmåte ved dens fremstilling.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en integrert halvlederkrrets og en fremgangsmåte ved dens fremstilling, nærmere bestemt en integrert krets som omfatter et monokrystallinsk halvledersubstrat med en ledningsevne av én type, i hvilket substrat der er dannet minst ett diffusjonsområde som har motsatt type ledningsevne av substratets ledningsevne og danner en P-N-overgang mot substratet, et tilvekststed-skikt som er selektivt dannet på substratet med unntagelse for diffusjonsområdene, samt et fordampet skikt som består av polykrystallinske områder som er dannet sammenhengende med tilvekststedskiktet, samt monokrystallinske områder dannet på substrat, av hvilke ett henger sammen med diffusjonsområdene og isolert fra substratet av P-N-overganger.

Hittil er forskjellige metoder blitt foreslått for isola-

sjon av kretselementene i integrerte halvlederkretser, men de tidligere anvendte metoder betinger visse ulemper, såsom dårlig isolasjon av kretselementene i den ferdige integrerte krets og anvendelse av diffusjonsprosesser som krever meget tid under tilvirkningen. Videre gir de vanlige metoder opphov til et sådant problem som meget spredningskapasitet som fører til interferens mellom kretselementene.

Et formål med oppfinnelsen er derfor å skaffe en integrert krets, i hvilken de høymotstands polykrystallinske områder og P-N-overganger anvendes til isolasjon, samt å komme frem til en fremgangsmåte ved fremstilling av en integrert krets, ved hvilken de monokrystallinske områder for kretselementer og de høymotstands polykrystallinske områder for isolasjon samtidig dannes.

Ved halvlederkretsen ifølge oppfinnelsen er de polykrystallinske områder av i hovedsaken egenhalvledertypen med høy motstand med de monokrystallinske områder isolert fra andre monokrystallinske områder ved de sammenhengende polykrystallinske områder.

Fremgangsmåten ved fremstilling av en sådan halvlederkrets omfatter tilveiebringelsen av et monokrystallinsk halvleder-substrat av én ledningstype, selektiv dannelselse av diffusjonsområder i det monokrystallinske halvledersubstrat, idet diffusjonsområdene har motsatt type ledningsevne i forhold til halvledersubstratet, selektiv dannelselse av tilvekststeder på det monokrystallinske halvledersubstrat unntatt diffusjonsområdene og fordampning av et skikt på det monokrystallinske halvledersubstrat for samtidig fremstilling av et antall monokrystallinske områder og et antall polykrystallinske områder. Det særegne ved denne fremgangsmåte er at fordampningen av skiktet på halvledersubstratet skjer ved hjelp av en halvleder av i hovedsaken egenhalvledertypen, således at de polykrystallinske områder for høy motstand, og at de monokrystallinske områder adskilles innbyrdes av de polykrystallinske områder.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende under henvisning til tegningene, på hvilke fig. 1A - 1D viser trinn under fremstillingen av en integrert krets ved en vanlig metode, fig. 2A - 2F viser i snitt de enkelte trinn ved fremstillingen av en integrert halvlederkrets i henhold til oppfinnelsen, fig. 3 viser et elektrisk koblingsskjema for den på fig. 2 som eksempel gitte integrerte halvlederkrets og fig. 4 viser et ekvivalent kretsskjema; fig. 5A - 5F og 6A - 6I viser andre trinn som er likeartet de ifølge fig. 2, men ved en annen utførelse av oppfinnelsen, og fig. 7 viser et elektrisk koblingsskjema for halvlederkretsen på fig. 5.

For å lette forståelsen av oppfinnelsen skal først en tidligere anvendt fremgangsmåte ved fremstillingen av en integrert halvlederkrets beskrives under henvisning til fig. 1.

Først dannes et fordampet dobbeltskikt 2 som består av skikt av N^- og P^+ -typen ved vanlig fordampningsteknikk på et halvlederunderlag 1 av P-typen, f.eks. av silisium, som vist på fig. 1A. Det fordampede skikt 2 etses så selektivt bort i fig. et rutemønster for å danne spor 3 som er tilstrekkelig dype til at de rekker ned til underlaget 1. Derved oppstår der øker 4, se fig. 1B. Derpå dekkes hele øken 4 og sporenes 3 overflate med et isolerende lag 5, f.eks. av silisiumoksyd, hvorefter der dannes et polykrystal-

linsk silisiumskikt 6 på det isolerende lag 5 ved fordampning av silisium, se fig. 1C. Det polykrystallinske silisiumskikt 6 er undertiden et sintret glasskikt.

Derpå slipes det polykrystallinske silisiumskikt 6 for blottlegging av øene 4, som antydnet på fig. 1D. Ved denne behandling bør bare silisiumskiktet 6 utsettes for sliping, mens det isolerende lag 5 las tilbake avsatt på øene 4, men i praksis vil silisiumskiktet 6 som oftest bli slipt ned til forskjellig dybde på de forskjellige steder og øene 4 ble slipt som eksempelvis vist overdrevet, på fig. 1D. Følgelig ødelegges de kretselementer som eksempelvis er dannet på hver ø før silisiumskiktet 6 ble dannet, hvis øene slipes. Hvis man ved fremstilling av en transistor f.eks. ved å danne et basisområde og et emitterområde på hver ø ved diffusjonsteknikken, vil verdiene av kollektørovergangens gjennombruddspenning og motstanden ved kollektormetning etter slipingene være forskjellige fra de forutbestemte verdier, hvilket gjør det umulig å oppnå ønskede integrerte halvlederkitser.

Ved hjelp av oppfinnelsen unngås disse usikkerhetsfaktorer, hvilket vil fremgå av følgende beskrivelse under henvisning til figurene 2 - 7.

Fig. 2A - 2F viser en rekke trinn som omfatter fremstillingen av integrerte halvlederkitser ifølge oppfinnelsen. Det første trinn er å fremstille et monokrystallinsk halvlederunderlag 1 av silisium, se fig. 2A, hvilket underlag eller substrat har en forutbestemt type ledningsevne, såsom av P-typen. Det monokrystallinske halvledersubstrat 1 belegges med en oksydfilm 2, f.eks. SiO_2 , som i det følgende skal gjøre tjeneste som en diffusjonsmaske, og oksydfilmen 2 fjernes ved etsing eller lignende på valgte områder for f.eks. å etterlate oksydfilmen 2 i et rutemønster. Siden diffunderes der en forurensning av N-typen inn i substratet 1 gjennom oksydfilmmasken for fremstilling av et antall halvlederområder 3 og 3' av N^+ -typen i substratet 1, se fig. 2B. Dette etterfølges av fjernelse av de oksydfilmer som er dannet på halvlederområdene 3 og 3' av N^+ -typen ved diffusjonen av forurensningen av N-typen, hvorefter en halvleder med forholdsvis lav forurensningskonsentrasjon, f.eks. en egenhalvleder, avsettes på det monokrystallinske silisiumsubstrat 1 ved en fordampningsteknikk. Oksydfilmen 2 virker derunder som tilvekststeder, på hvilke der dannes høymotstands polykrystallinske skikt 4 og monokrystallinske skikt 5 og 5' på halvlederområdene 3 og 3' av N^+ -typen, se fig. 2C. De monokry-

stallinske lag 5 og 5' vil tilslutt tjene som kretselementer, f. eks. kollektorområder i en transistor, som det vil fremgå av følgende beskrivelse. De med halvlederområdene 3 og 3' av N^+ -typen sammenhengende monokrystallinske lag 5 og 5' får imidlertid en ledningsevne av N-typen, da forurensningen fra halvlederområdene 3 og 3' av N^+ -typen under lagene 5 og 5' diffunderes inn deri under den nevnte fordampningsprosess. Oksydfilmen er omtrent 5000 Å tykk og fordampningstemperaturen er fra 1050 til 1250° C; de monokrystallinske lag 5 og 5' gjøres omtrent 5 mm tykke. Hvis der foreligger mulighet for at forurensningen av N-typen fra halvlederområdene 3 og 3' av N^+ -typen diffunderer inn i de polykrystallinske skikt 4, som angitt ved piler på fig. 2C, velges de polykrystallinske skikt 4 så vide som mulig (mellom to monokrystallinske lag 5 og 5') for å skaffe en virksomt kraftig økning av de polykrystallinske skikts 4 motstand. Selvom silisiumdioksydskiktene utnyttes som tilvekststeder ved det på fig. 2C viste eksempel, kan de polykrystallinske områder dannes selektivt, selvom polykrystallinske silisiumskikt som f.eks. er dannet ved fordampning eller ved på substratets overflate dannede skrapninger, spor eller lignende, anvendes som tilvekststeder for utvikling av polykrystallinske skikt.

For deretter å danne halvlederelementer i de monokrystallinske lag 5 og 5' av N-type, diffunderes der en sådan forurensning av P-typen, såsom bor, inn i de monokrystallinske lag 5 og 5' gjennom oksydfilmen 6 som tjener som en maske, for å frembringe halvlederområder 7 og 7' av P-typen, hvilke områder tilslutt vil virke som basisområder i de ferdige transistorer, se fig. 2D. Så diffunderes der en forurensning av N-typen inn i halvlederområdene 7 og 7' av P-typen gjennom oksydfilmen 6 som virker som en maske for å danne halvlederområder 8 og 8' av N^+ -typen, hvilke områder vil virke som emitterområder, se fig. 2E. Dermed er der dannet halvlederelementer (transistorer) i hvert av de monokrystallinske lag 5 og 5'. Videre dannes der et tynt filmelement, f.eks. en tynn filmmotstand 9, ved metallfordampning eller lignende innenfor et område på hvert polykrystallinsk skikt 4 gjennom oksydfilmen 6, se fig. 2F. Så pådampes der et metall, f.eks. aluminium, for frembringelse av forutbestemte elektroder 10 på de i de monokrystallinske lag 5 og 5' dannede halvlederelementer og ledere for sammenkobling av forutbestemte elektroder og ledere 11 for å tilveiebringe forbindelser mellom visse elektroder og tynnfilmelementet 9.

Fig. 3 viser et elektrisk koblingsskjema for den således fremstilte integrerte halvlederkræts. Selvom diffusjonsområdene 3 og 3' anvendes som forurensningskilder for den etterfølgende fordampning, behøver disse områder ikke alltid å dannes, idet fordampningen tilveiebringes uten den og en forurensning av N-typen diffunderes inn i det resulterende fordampede skikt fra dets overflate for deri å danne lagene 5 og 5'. Den måte som bevirker dannelsen av områdene 3 og 3' er imidlertid enklere ved fremstillingsoperasjonene og sikrer bedre egenskaper ved de endelige halvlederanordninger.

Den således fremstilte integrerte halvlederkræts oppviser høy isolasjon mellom de i de monokrystallinske lag 5 og 5' dannede enkelte halvlederelementer og mellom halvlederelementene og tynnfilmelementet 9, idet en perfekt isolasjon av de på samme substrat fremstilte elementer sikres. Følgelig unngås interferens mellom elementene og disse kan anses lik de elementer som dannes på særskilte substrater, således at en forbedring av deres egenskaper kan ventes.

Fig. 4 viser en ekvivalent krets til den integrerte halvlederkræts med sådan konstruksjon, hvorved henvisningene 5 og 5' angir de monokrystallinske lag 5 og 5' av N-typen på fig. 2, 1 angir tynnfilmelementet. Betegnelsen D_1 angir en N-N-skiktdiode som utgjøres av halvledersubstratet 1 av P-typen og halvlederområdet 3 av N^+ -typen under det monokrystallinske lag 5 av N-typen, og D_2 angir en annen P-N-skiktdiode som utgjøres av halvledersubstratet 1 av P-typen og halvlederområdet 3' av N^+ -typen under det monokrystallinske lag 5' av N-typen. Videre angir R_1 motstanden av det polykrystallinske område 4 mellom de to monokrystallinske lag 5 og 5' i horisontal retning og R_2 angir motstanden av det polykrystallinske skikt 4 under tynnfilmelementet 9 i horisontal retning. Betegnelsen C_1 angir en kondensator som utgjøres av det polykrystallinske skikt 4, tynnfilmelementet 9 og den mellom disse liggende oksydfilm 6, og endelig angir C_2 en annen kondensator som utgjøres av selve det polykrystallinske område 4. Ifølge foretatte målinger hadde det polykrystallinske skikt 4 en større motstand enn 100 ohm-cm; følgelig har det en høy motstand og kan betraktes som et dielektrikum eller en isolator, hvorfor i vertikal retning bare det polykrystallinske skikts 4 kapasitive komponent er vist, mens dets ohmske komponent er uteladt. Betegnelsen C_3 angir en kondensator som utgjøres av det polykrystallinske skikt 4, halvledersubstratet 1 og oksydfilmen 2 som ligger mellom disse.

Som fig. 4 viser er det monokrystallinske lag 5 fullstendig isolert fra substratet 1 ved P-N-skiktdioden D_1 og er fullstendig isolert fra det monokrystallinske lag 5' ved det polykrystallinske skikt med høy motstand. Det monokrystallinske lag 5' er fullstendig isolert fra substratet 1 ved P-N-skiktdioden D_2 og er også fullstendig isolert fra tynnfilmelementet 9 ved hjelp av det polykrystallinske skikt 4 og kondensatoren C_1 . På dette vis er de på de monokrystallinske lag 5 og 5' dannede halvlederelementer fullstendig innbyrdes isolert fra hinannen som om de var dannet på separate substrater; dermed er interferens mellom elementene eliminert. Dessuten er gjennombruddspenningen for isolasjonen mellom halvlederelementene bare avhengig av gjennombruddspenningen for den i hver ø dannede P-N-overgang. Som følge derav finnes der ingen overgang nær elementets overflate, hvor gjennombruddspenningen er ytterst lav ved halvlederelementer av vanlig overgangsisolasjonstypen, således at gjennombruddspenningen kan heves.

Tynnfilmelementet 9 er også fullstendig isolert fra substratet 1 og det monokrystallinske lag 5' ved kondensatorene C_1 , C_2 og C_3 og motstanden R_2 . Følgelig er de på de monokrystallinske lag 5 og 5' dannede halvlederelementer og det på oksydfilmen 6 dannede tynnfilmelement 9 innbyrdes adskilt under godt isolerte forhold, og noen interferens opptrer ikke mellom elementene. Halvlederelementenes egenskaper vil derfor heller ikke senere bli nedsatt, således at oppfinnelsen er av særlig nytte når den utnyttes ved fremstilling av integrerte kretser eller lignende av den art, hvor der dannes et antall kretselementer på samme substrat. Da kondensatorene C_1 , C_2 og C_3 dessuten er innskutt mellom tynnfilmelementet 9 og substratet 1, er kapasiteten mellom dem liten og bevirker en nedsatt spredkapasitetsvirkning. Forøvrig er det polykrystallinske lags 5 overflate ujevn innenfor et område på 2 - 5 μm og den derpå dannede oksydfilm 6 også ujevn. Oksydfilmens 6 overflate blir derfor øket og f.eks. tynnfilmens motstand eller kapasitet pr. overflateenhet øket. Tynnfilmelementet vil på tilfredsstillende måte hefte til oksydfilmen 6 som følge av ujevnheten. Dessuten har et passivt element som utgjøres av tynnfilmelementet, en større verdi, en mindre temperaturkoeffisient og en større nøyaktighet enn det som dannes i substratet ved diffusjon.

En modifisert utførelse av oppfinnelsen fremgår av fig. 5. Først fremstilles et monokrystallinsk halvledersubstrat eller -underlag 21 av en bestemt ledningstype, f.eks. P^+ -typen, se fig. 5A.

En oksydfilm 22, f.eks. SiO_2 , avsettes på substratet 21 og fjernes derpå på utvalgte områder ved etsing eller lignende. Deretter diffunderes der en forurensning av N-typen inn i substratet 21, idet oksydfilmen 22 anvendes som en maske for å danne et halvlederområde 23 av N^+ -typen, se fig. 5B. Deretter etses der bort en oksydfilm på halvlederområdet 23 av N^+ -typen og på substratet 21 innenfor valgte områder, se fig. 5C, hvorefter et halvledermateriale med lav forurensningskonsentrasjon, f.eks. en egenhalvlederforurensning, avsettes på substratet 21 ved fordampning. Derved dannes høymotstands polykrystallinske områder 24 på oksydfilmen 22, mens monokrystallinske lag 25 og 26 dannes på halvlederområdet 23 av N^+ -typen og på substratet 21, se fig. 5D. Laget 25 på området 23 av N^+ -typen får imidlertid en ledningsevne av N-typen som følge av diffusjon av forurensningen av N-typen fra området 23 under den etterfølgende fordampningsprosess, og på lignende vis får det monokrystallinske lag 26 over substratet 21 en ledningsevne av P-typen som følge av diffusjon av forurensningen av P-typen fra substratet 21 av P^+ -typen under den etterfølgende fordampning. Deretter diffunderes der en forurensning av N-typen inn i halvlederområdet 28 av P-typen ved anvendelse av oksydfilmen 27 som en maske for fremstilling av et halvlederområde 29 av N-typen, se fig. 5F. Derunder diffunderes forurensningen av N-type samtidig inn i det monokrystallinske lag 26 av P-typen gjennom oksydfilmen 27 som virker som en maske, for dannelselse av et halvlederområde 30 av N-typen, således at der oppstår en diffusjonsmotstand. På denne måte dannes halvlederelementet og den ved diffusjon oppnådde motstand i de monokrystallinske lag 25 hhv. 26. Et tynnfilmelement, forbindelser og elektroder fremstilles, om nødvendig, som ved den integrerte halvlederets, ifølge fig. 2.

Fig. 6 viser et annet eksempel på denne oppfinnelse anvendt ved fremstilling av sådanne elementer som P-N-P- og N-P-N-transistorer med motsatt type ledningsevne på samme substrat. Et monokrystallinsk silisiumsubstrat eller -underlag 31 av en forutbestemt ledningstype, f.eks. P-typen, fremstilles først, som vist på fig. 6A. En oksydfilm 32, f.eks. SiO_2 , avsettes på substratet 31 og fjernes så på valgte områder gjennom etsing eller lignende. Så diffunderes der en forurensning av N-type inn i substratet 31 gjennom oksydfilmen 32 som tjener som en maske, for dannelselse av halvlederområder 33A og 33B av N^+ -type, se fig. 6B. Området 33A av N^+ -type vil tilslutt tjene som et skilleområde for isolering av den ferdige P-N-P-transistor fra substratet 31, som beskrevet nedenfor.

Deretter diffunderes der en forurensning av P-type inn i halvlederområdet 33A av N^+ -type gjennom oksydfilmen 32 som tjener som en maske, for frembringelse av et halvlederområde 34 av P^+ -type. Oksydfilmene på halvlederområdet 34 av P^+ -type og 33B av N^+ -type fjernes innenfor valgte områder, hvorefter der avsettes et egenhalvledermateriale på substratet 31 ved fordampning, se fig. 5D. Derved dannes høymotstands polykrystallinske skikt 35 på oksydfilmene 32 og monokrystallinske skikt 36 og 37 på området 34 av P^+ -type og 33B av N^+ -type. Det polykrystallinske skikt 36 over området 34 av P^+ -type får P-type ledningsevne som følge av diffusjon av forurensningen av P-type fra halvlederområdet 34 av P^+ -type under den etterfølgende fordampningsprosess, og på en likeartet måte forandres det monokrystallinske skikt over halvlederområdet 33B av N^+ -type til et område av N-type ved diffusjon av forurensninger av N-type fra halvlederområdet 33B av N^+ -type under den etterfølgende fordampningsprosess. Det nevnte fordampede egenhalvlederskikt kan dannes etter at oksydfilmen 32 er blitt fjernet på en sådan måte at dets kanter etterlates på halvlederområdet 33A av N^+ -type, se fig. 6D'. For derpå å tilveiebringe halvlederelementer i de monokrystallinske skikt 36 og 37 av P- hhv. N-type diffunderes en forurensning av N-type inn i det monokrystallinske skikt 36 av P-type gjennom en oksydfilm 38 som tjener som maske, for frembringelse av et halvlederområde 39 av H-type. Videre diffunderes der en forurensning av P-type inn i det monokrystallinske skikt 37 av N-type gjennom oksydfilmen 38 som maske, for dannelselse av et halvlederområde 40 av P-type, se fig. 6F. Deretter diffunderes en forurensning av P-type inn i det monokrystallinske skikt 36 av P-type og området 39 av N-type ved anvendelse av oksydfilmen 38 som maske, hvorved der oppstår halvlederområder 41 og 42 av P^+ -type, se fig. 6G. Halvlederområdet 40 av P-type og halvlederområdene 41 og 42 av P^+ -type kan eventuelt fremstilles samtidig. Derneft diffunderes en forurensning av N-type inn i det monokrystallinske skikt 37 av N-type og i halvlederområdet 40 av P-type for frembringelse av halvlederområder 43 og 44 av N^+ -type, se fig. 6H. På denne måte dannes der P-N-P- og N-P-N-transistorer på de monokrystallinske skikt 36 hhv. 37. Som nest siste trinn dannes der et tynnfilmelement, såsom en tynnfilmmotstand 45, ved metallfordampning eller lignende innenfor et valgt område av oksydfilmen 38 på det polykrystallinske skikt 35, se fig. 6I. Til slutt fordampes der et metall, f.eks. aluminium, på de i de monokrystallinske skikt 36 og 37 fremstilte halvlederelementer for dannelselse av forutbestemte elektroder 46,

ledere for forbindelse mellom forutbestemte elektroder og ledere 47 for forbindelse av elektroder og tynnfilmelementet 45. Fig. 7 viser et elektrisk koblingsskjema over den således fremstilte integrerte halvlederkrets; en motstand R_2 som utgjøres av tynnfilmmotstanden 45 og en motstand R_1 er ikke vist på fig. 6I.

Da oppfinnelsen ikke omfatter en sådan slipning som er nødvendig ved den tidligere anvendte teknikk som beskrevet under henvisning til fig. 1, bidrar oppfinnelsen til fremstilling av integrerte halvlederkretser med kretselementer med stabile egenskaper.

P a t e n t k r a v

1. Integrert halvlederkrets, omfattende et monokrystallinsk halvledersubstrat med en ledningsevne av én type, i hvilket substrat der er dannet minst ett diffusjonsområde som har motsatt type ledningsevne av substratets ledningsevne og danner en P-N-overgang mot substratet, et tilvekststed-skikt som er selektivt dannet på substratet med unntagelse for diffusjonsområdene, samt et fordampet skikt som består av polykrystallinske områder som er dannet sammenhengende med tilvekststedskiktet, samt monokrystallinske områder dannet på substrat, av hvilke ett henger sammen med diffusjonsområdene og isolert fra substratet av P-N-overganger, k a r a k t e r i s e r t ved at de polykrystallinske områder er av i hovedsaken egenhalvledertypen med høy motstand og at de monokrystallinske områder er isolert fra andre monokrystallinske områder ved de sammenhengende polykrystallinske områder.

2. Krets i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at diffusjonsområdene har samme type ledningsevne som de monokrystallinske områder.

3. Krets i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at i det minste ett av de monokrystallinske områder inneholder andre diffusjonsområder med motsatt type ledningsevne i forhold til de monokrystallinske områder.

4. Krets i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at minst ett av de andre diffusjonsområder inneholder et tredje diffusjonsområde.

5. Fremgangsmåte ved fremstilling av en integrert halvleder-krets i henhold til krav 1, omfattende tilveiebringelsen av et monokrystallinsk halvledersubstrat av én ledningstype, selektiv dannelselse av diffusjonsområder i det monokrystallinske halvledersubstrat, idet diffusjonsområdene har motsatt type ledningsevne i forhold til halvledersubstratet, selektiv dannelselse av tilvekststeder på det monokrystallinske halvledersubstrat unntatt diffusjonsområdene og fordampning av et skikt på det monokrystallinske halvledersubstrat for samtidig fremstilling av et antall monokrystallinske områder og et antall polykrystallinske områder, k a r a k t e r i s e r t ved at fordampningen av skiktet på halvledersubstratet skjer ved hjelp av en halvleder av i hovedsaken egenhalvledertypen, således at de polykrystallinske områder får høy motstand, og at de monokrystallinske områder adskilles innbyrdes av de polykrystallinske områder.
6. Fremgangsmåte i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at en forurensning diffunderes inn i minst ett av de monokrystallinske områder, idet forurensningen har motsatt type ledningsevne i forhold til de monokrystallinske områder.
7. Fremgangsmåte i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at en forurensning diffunderes inn i diffusjonsområdene for dannelselse av kretselementer.
8. Fremgangsmåte i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t ved at der dannes ledende skikt for sammenkobling av kretselementene.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 998.386

Tysk patent nr. 53.240

U.S. patent nr. 3.189.973

123438

Fig. 1A

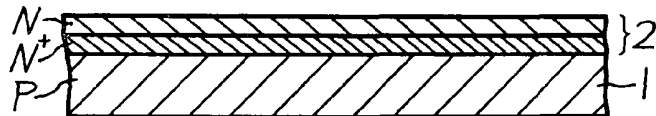


Fig. 1B

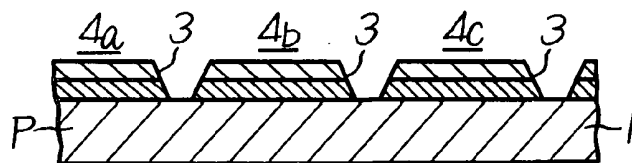


Fig. 1C

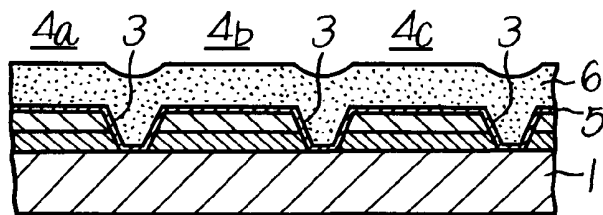


Fig. 1D

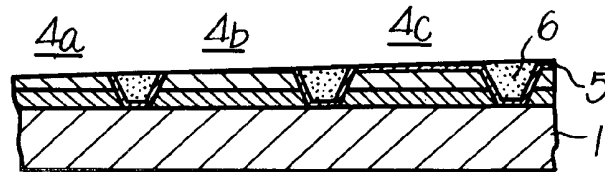


Fig. 3

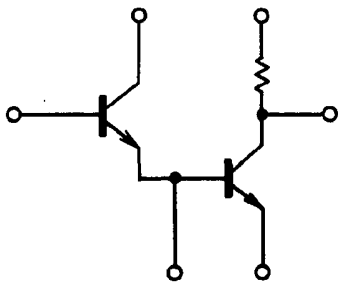


Fig. 4

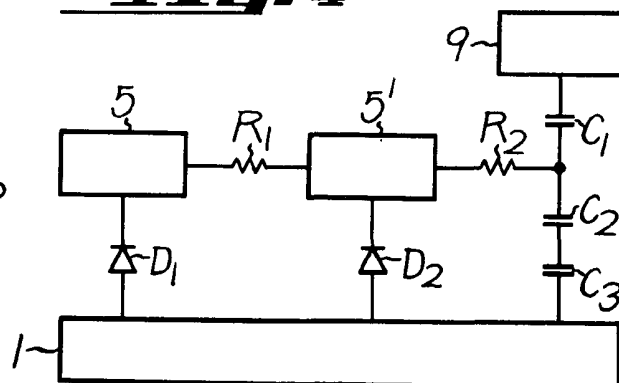


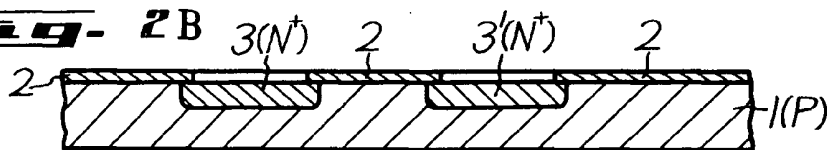
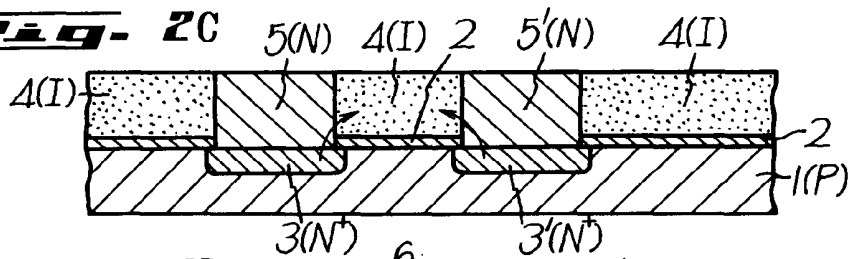
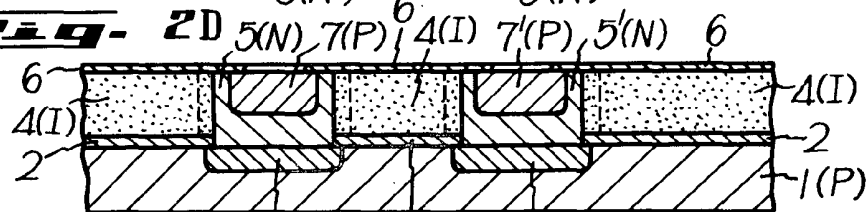
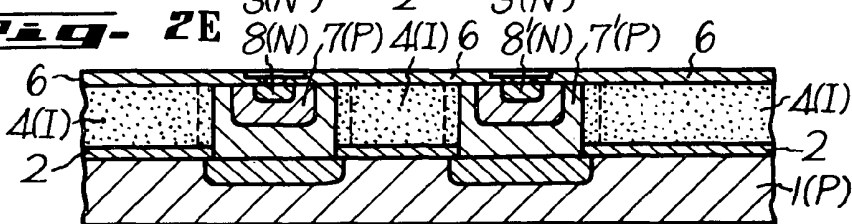
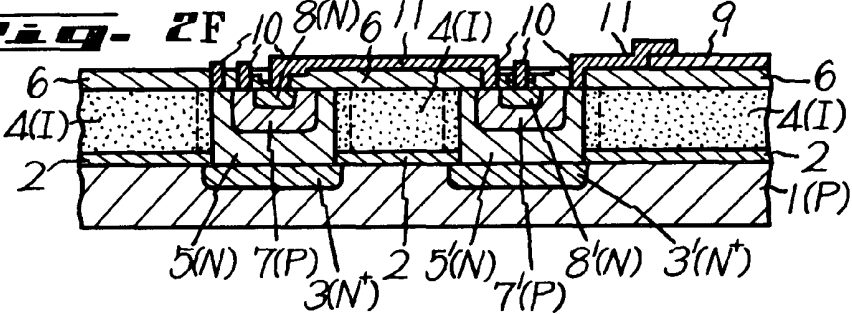
Fig. 2A**Fig. 2B****Fig. 2C****Fig. 2D****Fig. 2E****Fig. 2F**

Fig. 5A

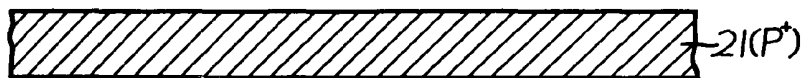


Fig. 5B

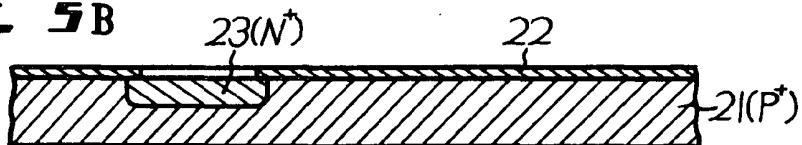


Fig. 5C

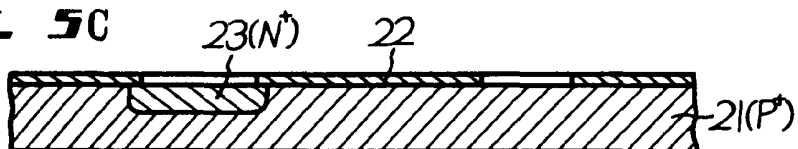


Fig. 5D

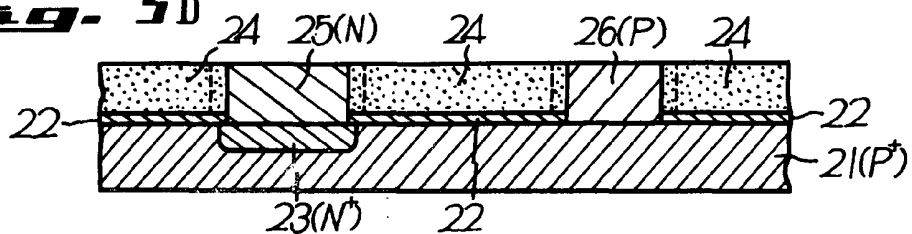


Fig. 5E

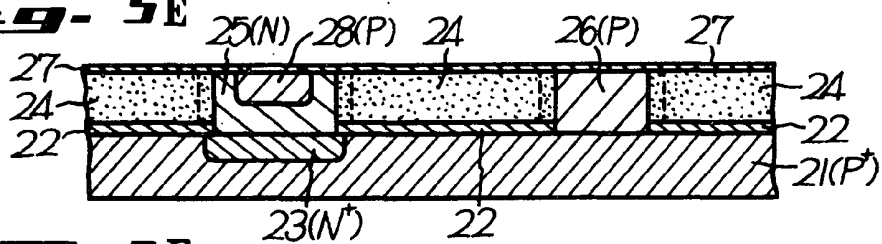
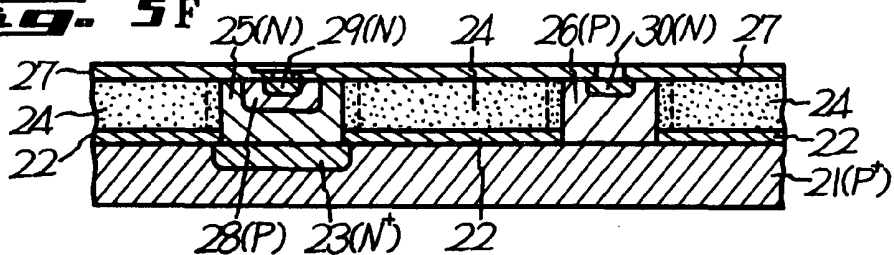


Fig. 5F



123438

Fig. 6A

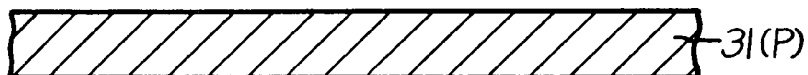


Fig. 6B

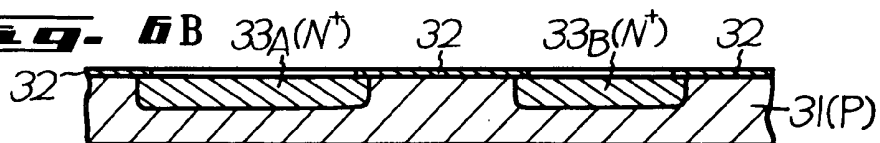


Fig. 6C



Fig. 6D

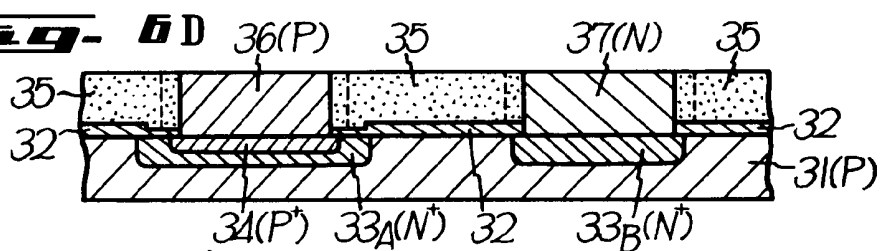


Fig. 6D'

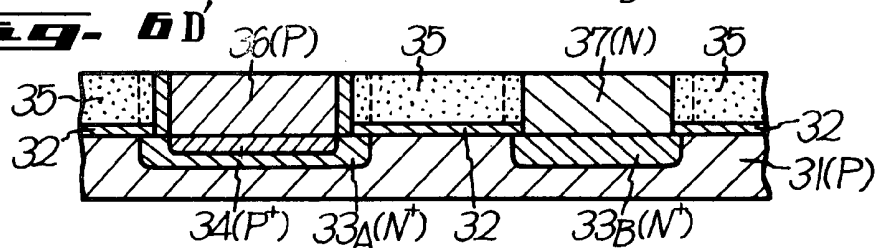


Fig. 6E

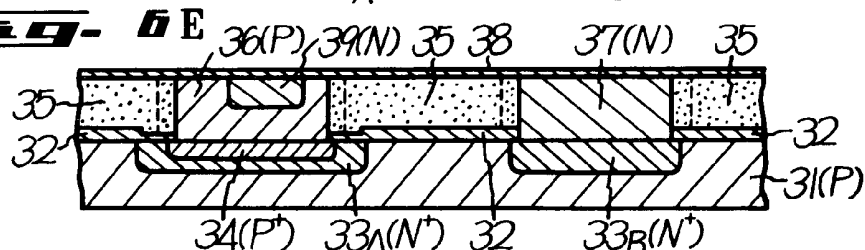
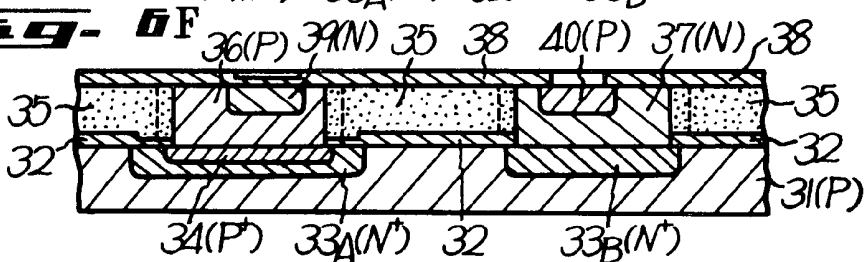


Fig. 6F



123438

Fig. 6G

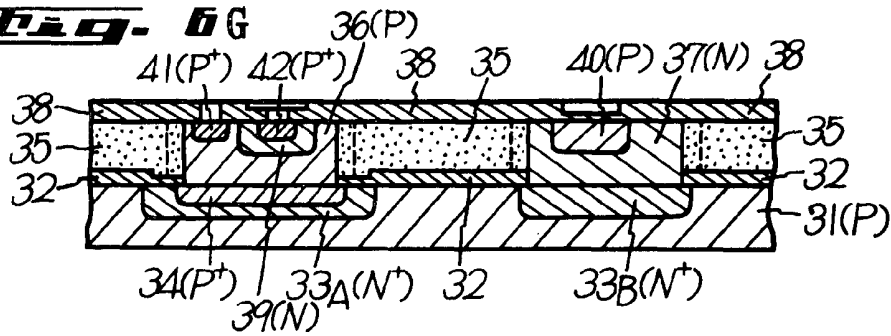


Fig. 6H

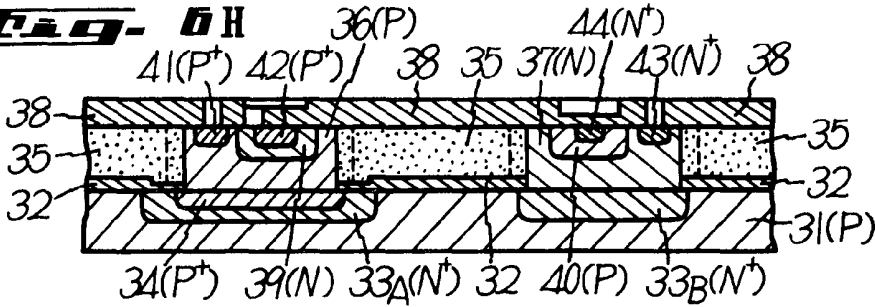


Fig. 6I

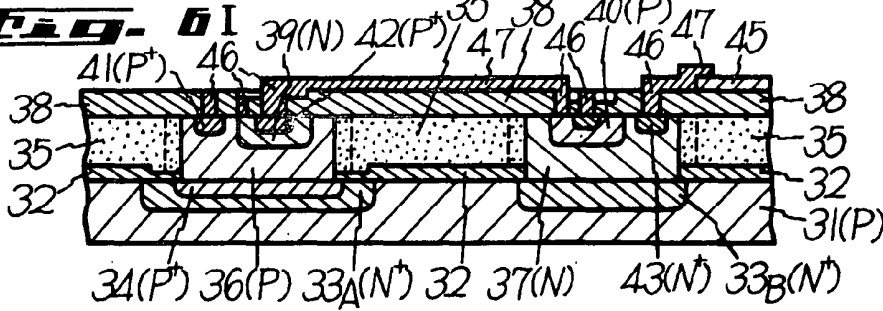


Fig. 7

