



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8020352**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Bemonster- en houdschakeling met verschuivingsopheffing.**

⑤1 Int.Cl³: G11C 27/02.

⑦1 Aanvrager: American Microsystems, Inc. te Santa Clara, Californië, Ver. St. v. Am.

⑦2 Uitvinder(s): - -

⑦4 Gem.: Ir. F.X. Noz c.s.
Algemeen Octrooibureau
Boschdijk 155
5612 HB Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8020352.

⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag: PCT/US80/01130.

②2 Ingediend 2 september 1980.

③2 Voorrang vanaf 27 september 1979.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 79339 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 1 juli 1981.

⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag: 2 april 1981.

⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag: WO81/00928.

Deze octrooiaanvraag werd ingediend als internationale octrooiaanvraag onder de bepalingen van het Verdrag tot samenwerking inzake octrooien (PCT). De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van een Nederlandse vertaling van de oorspronkelijk in een andere taal ingediende beschrijving met conclusie(s) en tekening(en). De Nederlandse octrooiaanvraag wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de internationale octrooiaanvraag.

Aanvrager: American Microsystems, Inc., Santa Clara, Californië, Verenigde Staten van Amerika.

Korte aanduiding: Bemonster-en houdschakeling met verschuivingsopheffing.
Uittreksel van de onthulling.

5

Een op een operationele versterker gebaseerde bemonster-en houdschakeling, ingericht voor de implementatie als een geïntegreerde schakeling omvat MOS-transistorelementen. De operationele versterker heeft een positieve klem verbonden met de aarde en een negatieve ingangsleding verbonden met een zijde van een condensator, waarvan de andere zijde is verbonden met een eerste MOS-transistor, waarvan de stuur-elektrode wordt gestuurd door klok-signalen. Een terugkoppelleiding van de operationele versterker-uitgang is parallel verbonden aan een tweede en derde transistor. De tweede transistor is verbonden met de ingangsleding tussen de condensator en de operationele versterker en de derde transistor is verbonden met de ingangsleding tussen de condensator en de eerste transistor. De stuur-elektroden van de tweede en derde transistor zijn verbonden met de afzonderlijke kloksignaalbronnen. De tijdtelling van de kloksignalen naar de drie transistoren is dusdanig, dat het Vin signaal wordt bemonsterd en gehouden en de verschuiving van de operationele versterker wordt opgeheven.

Achtergrond van de uitvinding.

Deze uitvinding is gericht op operationele versterkers en in het bijzonder op een verbeterde, spanningsgestuurde bemonster-en houdschakeling met een operationele versterker, die kan worden geïmplementeerd als een geïntegreerde monolitische schakeling zonder uitwendige componenten.

Operationele versterkerschakelingen van het bemonster- en houdtype worden gebruikt in gegevensverwrijgings- en gegevensomzettingen- (digitaal naar analoog of analoog naar digitaal omzetting) inrichtingen, al waar een behoefte bestaat een signaalspanning te bemonsteren en die spanning gedurende een bepaalde tijdsduur te houden. Een probleem, dat rees bij dergelijke schakelingen, met betrekking tot de inherente verschuivingsspanning van de conventionele bemonster- en houdschakeling en de variatie van die verschuivingsspanning met de temperatuur. Verschuivingsspanning kan worden gedefinieerd als de waarde van de uitgangsspanning bij bemonstering van een nulingangsspanning op een bepaalde temperatuur.

In bemonster-en houdschakelingen met een operationele versterker is het wenselijk de verschuivingsspanning te elimineren, omdat deze fouten inbrengt in het signaal, dat wordt bemonsterd. Verder heeft de verandering van de ver-

schuivingsspanning met de temperatuur tot gevolg dat deze fout temperatuurafhankelijk wordt en derhalve niet absoluut bepaalbaar ten tijde van de vervaardiging.

In bemonster- en houdschakelingen, welke tot nu toe werden vervaardigd, werd verschuivingsspanningsopheffing volbracht door middel van uitwendige afstelling onder gebruikmaking van uitwendige weerstanden. Dergelijke verschuivingsspanningafstelinrichtingen waren echter slechts goed voor de temperatuur, waarbij de afstelling werd uitgevoerd en daardoor waren temperatuurvariaties van de verschuivingsspanning niet te corrigeren.

Het is een algemeen doel van de onderhavige uitvinding een verbeterde op een operationele versterker gebaseerde, bemonster- en houdschakeling te verschaffen.

Een ander doel van de onderhavige uitvinding is te voorzien in een bemonster- en houdschakeling met een operationele versterker die:

(1) verschuivingsspanning, die normaal is geassocieerd met dergelijke schakelingen, opheft zonder dat uitwendige schakelingen zijn vereist;

(2) de effecten van temperatuurvariaties op de verschuivingsspanning opheft; en

(3) de effecten van verschuivingsdrift op de lange termijn opheft.

Een ander doel van de onderhavige uitvinding is te voorzien in een bemonster- en houdschakeling met een operationele versterker, welke is vervaardigd om te werken bij een gemeenschappelijke modusingangsspanning van 0V, waardoor de ontwerpvereisten ervan worden vereenvoudigd.

Nog een ander doel van de onderhavige uitvinding is te voorzien in een bemonster- en houdschakeling met een operationele versterker, welke in het bijzonder geschikt is te maken voor implementatie als een MOS-type geïntegreerde schakelingshalfgeleider zonder uitwendige componenten.

Samenvatting van de uitvinding.

In het kort voorziet de onderhavige uitvinding in een bemonster- en houdschakeling, welke een operationele versterker omvat met een instelgedeelte, een constante stroombron voor een verschilversterker-gedeelte en een uitgangstrap, dit alles verbonden tussen gemeenschappelijke voedingsleidingen, welke de V_{DD} en V_{SS} voedingsniveaus verschaffen.

De ingangsleding naar de negatieve klem van de operationele versterker is allereerst verbonden met een eerste transistor, waarvan de stuur-electrode is verbonden met een bemonsterklokbron. Verbonden tussen deze schakeltransistor en de negatieve ingangsleding is een condensator.

8020352

Een terugkoppelleiding van de uitgang van de operationele versterker is parallel verbonden aan een tweede en derde transistor. Deze tweede transistor is verbonden met de ingangsleding tussen de condensator en de negatieve ingangsleding van de operationele versterker en de stuur-electrode ervan
5 is eveneens verbonden met de bemonsterklokbron. De derde transistor is verbonden met de ingangsleding tussen de eerste transistor en de condensator en de stuur-electrode ervan is verbonden met de houdklokbron.

Wanneer de bemonsterklok wordt gestuurd om de eerste en tweede transistor aan te schakelen, wordt de verschuivingsspanning middels de uitgangsterug-
10 koppeling van de operationele versterker opgeslagen op het knooppunt tussen de condensator en de negatieve ingangsleding ervan. Tegelijkertijd is het ingangssignaal Vin aanwezig op het buitenknooppunt tussen de condensator en de eerste transistor. Vervolgens, wanneer het bemonstersignaal eindigt en transistor één en twee afschakelen, wordt het houdsignaal toegevoerd aan
15 de stuur-electrode van de derde transistor en aan het buitenknooppunt wordt de uitgangsspanning gedwongen op de waarde Vin. Vin wordt dus bemonsterd en gehouden en de operationele versterkersverschuiving is opgeheven.

Wanneer de tweede transistor wordt voorzien van een relatief kleine geometrie en de condensator een relatief grote waarde heeft, kan de verschuiving,
20 veroorzaakt door schakeldoorvoeding (dat wil zeggen wanneer de tweede transistor uitschakelt) geschikt klein worden gehouden. Een dergelijke versterker, gedwongen om te werken met een gemeenschappelijke modusspanning van 0V verschaft belangrijke voordelen, wanneer geïmplementeerd als een MOS-geïntegreerde operationele versterker door het vereenvoudigen van de ontwerpvereis-
25 ten met betrekking tot de operationele versterker. De eerste, tweede en derde transistor kunnen worden vervangen door complementaire inrichtingen, dat wil zeggen elke transistor wordt vervangen door een P-kanaal- en een N-kanaal-transistor, die parallel aan elkaar zijn geknoopt. Dit geeft aan de inrichting de mogelijkheid grote signalen te behandelen, omdat de
30 complementaire inrichtingen geschikt zijn bipolaire signalen te behandelen.

Andere doelen, voordelen en kenmerken van de uitvinding zullen duidelijk worden aan de hand van de volgende gedetailleerde beschrijving van een voorkeursuitvoeringsvorm, gepresenteerd in samenhang met de bijbehorende tekening.

35 Korte beschrijving van de tekening.

Fig. 1. is een schematisch blokdiagram van een op een operationele versterker gebaseerde bemonster- en houdinrichting volgens de onderhavige uitvinding.

8020352

Fig. 2 is een spanning- tijd-diagram, dat golfvormen toont voor de drie stuurtransistoren voor de schakeling van fig. 1a; en

Fig. 3 een gedetailleerd schakelingsschema is voor de inrichting van fig. 1.

5 Gedetailleerde beschrijving van uitvoeringsvorm.

Onder verwijzing naar de tekening, toont fig. 1 een op een operationele versterker gebaseerde bemonster-en houdschakeling 10, die de principes van de onderhavige uitvinding belichaamt. In het algemeen omvat deze een operationele versterker 11 met een positieve ingangsklem verbonden door een leiding 12 met de aardpotentiala, een negatieve ingangsklem, verbonden met een leiding 14 en een uitgangsleiding 16. Een ingangsleding 15, die een signaalspanning verschafft van een spanning gestuurde signaalbron V_{in} is verbonden met de bron van een eerste transistor 18, waarvan de afvoer is verbonden met een zijde van de condensator 20. De andere zijde van deze condensator is verbonden met de negatieve ingangsleding van de operationele versterker.

Een terugkoppelleiding 22 sterkt zich uit van de uitgangsleiding 16 en is parallel verbonden aan de afvoerklem van een tweede transistor 24 en eveneens met de afvoerklem van een derde transistor 26. De andere bronklem van de transistor 24 is verbonden met een knooppunt 28 in de leiding 14, tussen de condensator en de negatieve ingangsklem, en de bronklem van de derde transistor 26 is verbonden met knooppunt 30 tussen de eerste transistor en de condensator.

De algemene werking van de schakeling 10 kan worden toegelicht onder verwijzing naar de golfdiagrammen van fig. 2. Zoals getoont, worden in de bemonsterfase, de spanningen V_3 en V_1 allereerst toegevoerd aan de sturelectroden van de transistoren 24 en 18 om deze transistoren aan te schakelen. Merk op dat de spanning V_3 iets voor loopt in de tijd op de spanning V_1 . Dit is zo omdat transistor 26 uit dient te zijn voordat transistor 24 aanschakelt, zodat de verschuivingsspanning wordt opgeslagen en gehouden op knooppunt 28 voordat transistor 24 afschakelt. Met transistor 24 aangeschakelt, is de verschuivingsspanning van de operationele versterker 10 opgeslagen op knooppunt 28 tussen de condensator 20 en de negatieve ingangsleding. Het signaal V_{in} is opgeslagen op het knooppunt 30 tussen de condensator en de eerste transistor 18. Nu gaat de spanning V_3 uit, gevolgd door de spanning V_1 . De spanning V_2 , toegevoerd aan de derde transistor 26 schakelt aan wanneer V_1 wordt afgeschakelt en dit verbindt de uitgang met het knooppunt 30, waardoor de uitgangsspanning wordt ge-

dwongen naar de waarde van V_{in} op knooppunt 30 (voordat V_1 afschakelt). V_{in} wordt dus bemonsterd engehouden en de verschuiving van de operationele versterker is opgeheven. Enige restverschuiving blijft gehandhaaft vanwege de capacitieve doorvoer van V_3 naar de parasitaire stuuerelectrode overlappingscapaciteit van de transistor 24. Deze waarde wordt echter
5 geminimaliseerd door gebruikmaking van een P-kanaal- en een N-kanaal-transistor met complementaire klokaansturing en door gebruikmaking van een condensator 20 met een relatief grote waarde.

In fig. 3 is een volledige schakelingsschema voor de bemonster- en houdtype schakeling 10 gedetailleerder getoond, inclusief alle elementen
10 van een bijzondereoperationele versterker 10, omvattende complementaire MOS-elementen.

In het algemeen omvat de operationele versterker 10 een verschilversterker 32, verbonden met een instelnetwerk 34 en een tussenliggende niveauverschuivingstrap 36, verbonden met een uitgangstrap 38. De verschil-
15 versterker omvat kenmerkend een ingangstrap 40 en een constante stroombron 42.

Op een na alle transistorelementen van de verschillende componenten van de operationele versterker 10 zijn MOSFET-inrichtingen en de meeste ervan werken in de verzadigingsmodus in tegenstelling tot delineaire
20 re modus. Het instelnetwerk 34, dat verzekert dat de geschikte MOSFET-inrichtingen van de schakeling werken in het geschikte verzadingsgebied, omvat twee MOSFET-inrichtingen 44 en 46, elk met een bron -afvoer- en stuuerelectrode. De bronelectrode van transistor 44 is verbonden met een positieve voedingsspanning V_{DD} middels een voedingsleiding 48 en de bronelectrode van
25 transistor 46 is verbonden door een leiding 50 met een negatieve voedingsspanning V_{SS} . De afvoer- en stuuerelectrode van transistor 44 zijn verbonden met een knooppunt 52 en de afvoer en stuuerelectrode van transistor 46 zijn verbonden met een knooppunt 54. Deze knooppunten 52 en 54 zijn onderling verbonden door een leiding 56, en een leiding 58 van het knooppunt 54 verschaft de instel-
30 spanning voor de schakeling.

De constante stroombron 42 omvat een MOSFET-inrichting 60, waarvan de de stuuerelectrode met de instelspanningsleiding 58 is verbonden. De bronelectrode van de transistor 60 is verbonden met de negatieve voedingsleiding 50 en de afvoerelectrode ervan is verbonden met de ingangstrap 40 van de verschilversterker

35 Deze ingangstrap omvat een tweetal MOSFET-inrichtingen 62 en 64, waarvan de respectieve bronelectroden zijn verbonden met gemeenschappelijke leiding 66, die eveneens is verbonden met de afvoerelectrode van transistor 60.

8020352

De afvoerelectrode van de inrichting 62 is verbonden met een knooppunt 68 van de verschilversterker en de afvoerelectrode van de inrichting 64 is verbonden met een knooppunt 70 van de verschilversterker. De stuuerelectrode van ingangsinrichting 62 is verbonden met de negatieve ingangsklem
5 van de operationele versterker en de stuuerelectrode van de inrichting 64 is geaard.

Het belastingsgedeelte van de verschilversterker 32 omvat een tweetal MOSFET-inrichtingen 72 en 74, waarvan de bronklemmen beide zijn verbonden met de positieve voedingsleiding 48. De stuuerelectrode van deze in-
10 richtingen zijn onderling verbonden door een leiding 76, welke eveneens is verbonden door een leiding 78 met het knooppunt 68.

De tussenliggende niveauverschuivingstrap 36 van de operationele versterker 11 omvat een tweetal MOSFET-inrichtingen 80 en 82, in serie verbonden tussen de positieve en negatieve voedingsleiding. De afvoerelectrode
15 van inrichting 80 is verbonden met de positieve voedingsleiding 48 en de bronelectrode van de inrichting 82 is verbonden met de negatieve voedingsleiding 50.

De bronelectrode van inrichting 80 is verbonden door een leiding 84 met de afvoer van inrichting 82. De stuuerelectrode van inrichting 80 is door een leiding 86 met het knooppunt 70 verbonden. Een eerste knooppunt
20 88 in de leiding 86 is verbonden door een leiding 90 met de stuuerelectrode van een MOSFET-inrichting 92 in de uitgangstrap 38 van de operationele versterker 11. Een tweede knooppunt 94 in de leiding 86 is verbonden door een leiding 96 met een eenzijde van een condensator 98, waarvan de andere zijde is verbonden met de leiding 84.

De uitgangstrap 38 omvat de MOSFET-inrichting 92, waarvan de bronelectrode is verbonden met de positieve voedingsleiding 48 en een tweede MOSFET-inrichting 100, waarvan de bronelectrode is verbonden met de negatieve voedingsleiding 50. De afvoerelectroden van deze twee transistoren zijn onderling verbonden door een gemeenschappelijke leiding 102. De stuuerelectrode van
30 MOSFET 100 is verbonden door leiding 104 met een knooppunt 106 in de leiding 84 tussen de inrichtingen 80 en 82. Een tweede gedeelte van de uitgangstrap is bijvoorbeeld aangebracht in de vorm van een NPN transistor 108, waarvan de emitterklem is verbonden door een leiding 110 met een N-kanaal MOS-transistor 112. De collectorklem van inrichting 108 is verbonden met de
35 V_{DD} -lijn 48 en de bronelectrode van de transistor 112 is verbonden met de V_{SS} -lijn 50. De basisklem van transistor 108 is verbonden door een leiding 114 met de verbindingsleiding 102 en de stuuerelectrode van inrichting 112 is verbonden met de leiding 104 van het niveauverschuivingsgedeelte.

8020352

Een frequentiecompenseringsorgaan voor de operationele versterker is bijvoorbeeld aangebracht tussen het verschilversterker gedeelte 32 en de uitgangstrap 38. Dit omvat een condensator 116 (C_2) met een zijde verbonden aan een knooppunt 118 in de uitgangsleiding van de verschil-
 5 versterker 32. De andere zijde van deze condensator is verbonden door een leiding 120 met een onderling verbindende leiding 122 tussen de afvoerelectroden van twee MOSFET-inrichtingen 124 en 126, waarvan de bronelectroden beide zijn verbonden met een einde van de leiding 128, waarvan het andere einde is verbonden met een uitgangsknooppunt 130 voor de operationele versterker 11 in de
 10 leiding 110. De stuuerelectrode van MOSFET 124 is verbonden met voedingsleiding 48 en de stuuerelectrode van MOSFET 126 is verbonden met de leiding 50. In leiding 127 tussen de leidingen 102 en 104 is een condensator 129, die wordt gebruikt voor het frequentie compenseren van de uitgangstrap.

De operationele versterker 11 werkt op conventionele wijze maar
 15 heeft een klasse A-B aansturing, hetgeen een ongebruikelijk lage vermogens dissipatie verschaft. Een gedetailleerde beschrijving van deze operationele versterker 11 kan worden gevonden in mijn samenhangende aanvraag, serie nummer ingediend op . Andere operationele versterkerschakelingen kunnen echter ook worden gebruikt bij de bemonster-
 20 en houdschakelingen van de onderhavige uitvinding. Het voorbeeld getoond in fig. 3, toont hoe de totale schakeling 10 eenvoudig en efficiënt kan worden gevormd met CMOS transistorlementen (en verenigbaar NPN-type transistoren) om te voorzien in de noodzakelijke verschuivingsopheffingsfunctie. De schakeling 10 kan dus een van de verscheidene bouwblokken van veel grotere
 25 geïntegreerde schakelingen zijn, welke spanningsgestuurde bemonster en houd-functies vereisen.

Ofschoon de getoonde uitvoeringsvorm gebruikt maakt van een MOS-transistorinrichtingen 18, 24, 26 met een enkele stuuerelectrode, dient het zonder
 meer duidelijk te zijn dat de uitvinding eveneens het gebruik beschouwd van
 30 complementaire inrichtingen met twee stuuerelectroden in plaats van de inrichtingen 18, 24, 26, teneinde bipolaire signaalingangen onder te brengen.

Aan die, geschoold in de techniek, waarop deze uitvinding is gericht, zullen vele veranderingen in constructie en zeer verschillende uitvoerings-
 vormen en toepassing van de uitvinding zichzelf suggereren, zonder bui-
 35 ten de geest en de strekking van de uitvinding te komen. De onthullingen en de beschrijving hierin zijn enkel illustratief en zijn niet bedoeld om op welke wijze dan ook beperkend te zijn.

CONCLUSIES.

8020352

CONCLUSIES:

1. Een bemonster- en houdschakeling, omvattende een operationele versterker met een positieve ingangsklem, verbonden met aarde, een negatieve ingangsklem, verbonden met een ingangsgeleider en met een uitgang, waarbij een terugkoppelgeleider is verbonden met de uitgang, een condensator, een eerste transistororgaan met een klem, ingericht voor verbinding met een gegevensbron en een tweede klem, verbonden met een zijde van de condensator en een stuuerelectrodeorgaan, verbonden met een eerste kloksignaalbron, middelen voor het verbinden van de andere zijde van de condensator met de negatieve ingangsklem van de operationele versterker, verder gekenmerkt door het omvatten van een tweede en een derde transistororgaan, elk met één klem verbonden met de terugkoppelgeleider, waarbij de andere klem van de tweede transistor is verbonden met een eerste knooppunt in de ingangsgeleider tussen de negatieve ingangsklem en de condensator, waarbij de andere klem van het derde transistororgaan is verbonden met een tweede knooppunt in de ingangsgeleider tussen het eerste transistororgaan en de condensator en stuuerelectrodeorganen voor het tweede en derde transistororgaan, verbonden met een tweede en derde kloksignaalbron.
2. De bemonster- en houdschakeling, zoals beschreven in conclusie 1, verder gekenmerkt doordat het kloksignaal naar het eerste transistororgaan in de tijd iets voorloopt op de kloksignalen naar de stuuerelectrode van de tweede transistor.
3. De bemonster- en houdschakeling zoals beschreven in conclusie 1, verder gekenmerkt doordat de transistororganen elk N-kanaal MOS-transistoren met een enkele stuuerelectrode.
4. De bemonster- en houdschakeling, zoals beschreven in conclusie 1, verder gekenmerkt, doordat alle drie de transistororganen complementaire MOS-transistor zijn, welke bestuurbaar zijn door bipolaire kloksignalen.

Eindhoven, januari 1981.

8020352

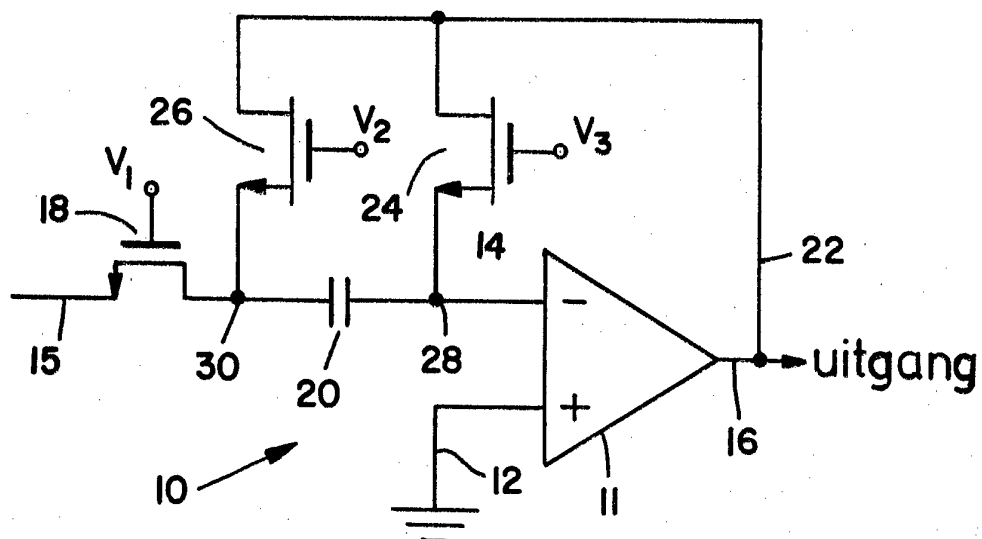


FIG _ 1

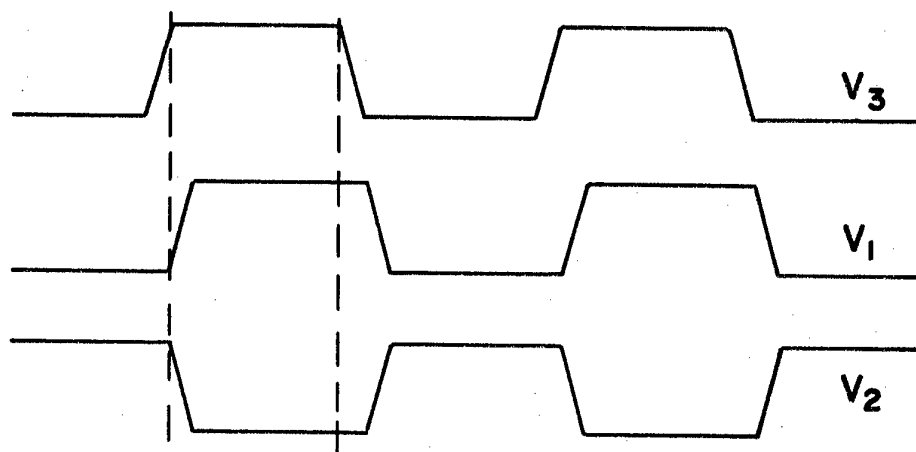


FIG _ 2

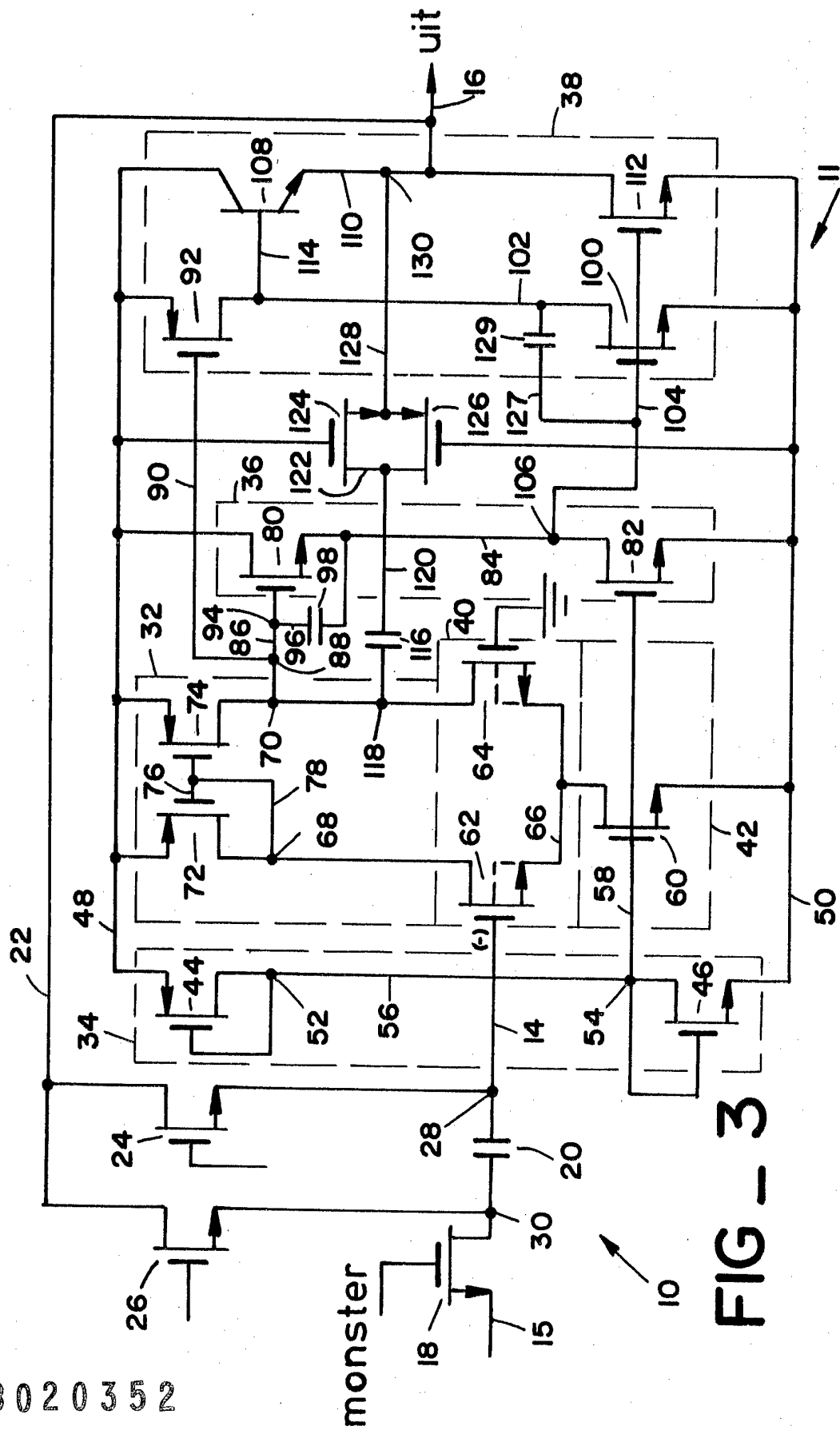


FIG - 3