



SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[C] (11) PATENTTIJULKAISU 75683
PATENTSKRIFT

- (51) Kv.lk./Int.Cl. G 09 B 7/06, A 63 F 9/18
(21) Patentihakemus — Patentansökning 833586
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 03.10.83
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag 10.02.83
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 03.10.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.03.88
(45) Patentti myönnetty — Patent meddelat 11.07.88
(86) Kv.hakemus — Int.ansökan PCT/GB83/00039
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 10.02.82
25.10.82 Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
8203886, 8230363

- (73) Price/Stern/Sloan, Inc., Delaware, US; 360, North La Cienega Boulevard,
Los Angeles, California, USA(US)
(72) Stephen Oliver Frazer, London, Martin Phillip Riddiford, London,
Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Opetus- tai huvilaite - Apparat för undervisning eller nöje

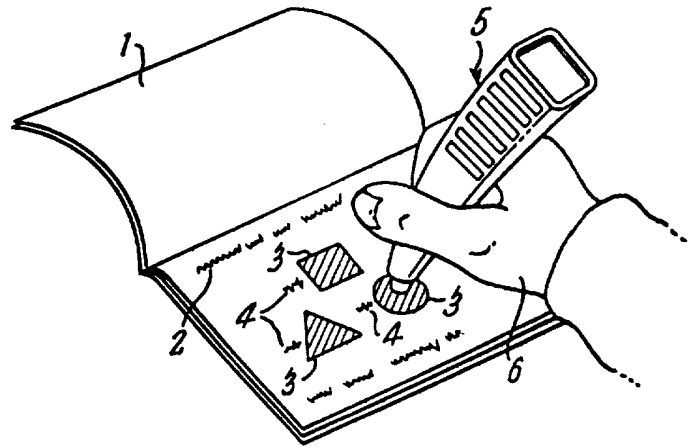
(57) Tiivistelmä

Opetus- tai huvilaite käsittää alustan (1), jolle on painettu tietoja sekä ilmaisimen (5) käytettäväksi sen kanssa. Ilmaisimen tekee eron painetulla alustalla (1) olevien alueiden (3) välillä paljaalle silmälle näkymättömillä keinoilla, esimerkiksi painatuksen eri osien magneettisten ominaisuuksien, infrapunaheijastusominaisuuksien tai kapasitanssiominaisuuksien erojen välillä. Riippuen painatuksen tyypistä ja ilmaisimen monimutkaisuudesta, voidaan perusajattusta käyttämällä saada aikaan monelaisia pelejä ja opetusvälineitä. Tyypillinen esimerkki on tietokilpailu, jossa kysymystä saattaa seurata viisi painettua vastausta, joista vain yksi on oikea, niin että oikea vastaus on painettu siten, että se voidaan ilmaisevasti erottaa toisista.

(57) Sammandrag

En läro- eller underhållningsapparat omfattande ett underlag (1) med tryckta meddelanden och en detektor (5) för användning med densamma. Detektorn särskiljer mellan areor (3) på det tryckta underlaget (1) genom förblotta ögat osynliga medel, t.ex. genom skillnad i magnetiska egenskaper, infraröda reflekterande egenskaper eller kapacitativa egenskaper hos olika delar av trycket. Beror på tryckarten och den avancerade detektionsgraden, kan ett stort antal spel och lärohjälpmedel produceras på basen av grundtanken. Ett typiskt exempel utgör en frågesportstävling, där en fråga kan efterföljas av fem tryckta svar, av vilka endast ett är korrekt, varvid det korrekta svaret tryckts så, att det detekterbart kan skiljas från de andra.

75683



Opetus- tai huvilaite

5 Tämä keksintö liittyy opetus- tai huvilaitteeseen, vaikkakaan keksintöä ei rajoiteta noille sovellutusalueille.

10 Tunnetaan tietokilpailulaite, jossa sarja kysymyksiä ja vastauksia on painettu korttiin, jossa on reikiä. Kortti asetetaan levyille, jossa on sähköä johtava kuvio (esimerkiksi painopiirilevyille) ja käyttäjällä on jonkinlainen laite, jonka avulla voidaan, esimerkiksi syttyvän valon avulla, määrittellä, mikä vastaus sopii kysymykseen. Sellainen laite, joka epäilemättä miellyttää lapsia, on käytössä suhteellisen joustamaton, ottaen erityisesti huomioon kiinteän geometrisen suhteen (jonka määrittelee yksi sähköä johtava kuvio) kysymyksen ja oikean vastauksen välillä.

15 Olemme todenneet, että käyttämällä tiettyä painotekniikkaa ja oikea/väärä-vastauksenilmaisinta, voidaan saada aikaan paljon joustavampia järjestelmiä.

20 Keksinnön mukainen laite käsittää alustan, jolla on painettuja tietoja, jotka sisältävät useita painettuja vastausalueita, joista ainakin yksi vastaa oikeaa vastausta ja muut vääriä vastauksia. Keksinnön mukaiselle laitteelle on tunnusomaista, että alustalla olevat painetut tiedot sisältävät kysymyksiä, jolloin vastausalueet on sovitettu rinnakkain kysymysten kanssa ja jotka alueet eivät visuaalisesti eroa toisistaan infrapunaheijastukseen/absorptioon liittyvien ominaisuuksien suhteen, mutta jotka eroavat näiltä ominaisuuksiltaan siten, että oikeiden ja väärin vastauksien alueet voidaan erotella toisistaan käyttämällä infrapunaerottelulaitetta.

30 Tyypillisessä suoritusmuodossa on alusta paperiarki, joka mahdollisesti muodostaa osan kirjasta tai esitteestä ja painetut tiedot ovat kuvien ja kirjoitettujen sanojen muodossa. Voidaan kuitenkin käyttää myös muita alustoja, kuten korttia tai muovia. Alusta on tavallisesti

tasainen, mutta tämä ei ole välttämätöntä, vaan lämpömuoville voidaan painaa kartta tai maisema, jonka jälkeen se lämpömuovataan maaperäkorkokuvaksi.

Painatus voi käsittää sarjan kysymyksiä yleistietojen testaamiseksi, niin että kunkin sellaisen kysymyksen rinnalla on joukko vastauksia, joista toiset ovat vääriä ja toiset oikeita. Vastausten painatus vaihtelee ja ilmaisoin voi erottaa oikeat vastaukset vääristä. Kukin vastaus on efektiivisesti koodattu ei-näkyvästi havaittavaan muotoon osoittamaan, onko se oikea tai väärä, niin että kun ilmaisoin esitetään kysymykselle, antaa se aistein havaittavan merkin siitä, onko vastaus oikea tai ei. Aistein havaittava merkki voi esimerkiksi olla valo, selvästi erotettava ääni tai sumeri tai toinen kahdesta toisistaan poikkeavasta äänestä, esimerkiksi kumea ääni väärästä vastauksesta ja kirkas ääni oikeasta vastauksesta.

Tämän keksinnön merkittävä etu on, että alustan painatus on yleisesti erittäin halpaa ja maksaa erittäin vähän nähdä vaiva painaa tiedot, jotka sopivat käytettävään ilmaisimeen. Sopivien ilmaisimien kanssa voidaan käyttää erikoispainovärejä, kuten magneettisia tai metallipitoisia painovärejä, käyttäen esimerkiksi kapasitanssin tai magneettisen vastuksen muutosta tutkauspäässä, jota siirretään paperilla. On kuitenkin erityisen tarkoituksenmukainen ja halpa keino estää visuaalinen erottaminen, samalla kun ilmaiseminen on helppoa, painaa alustapaperi nelivärikivipainomenetelmällä ja käyttää mustan painoväriin määrää muuttujana, johon ilmaisimen toiminta perustuu. Silmä ei pysty tekemään eroa painatusten välillä, joissa mustuus syntyy painamalla samanaikaisesti keltaista, sinivihreää ja sinipunaista tai joissa osa mustuudesta saadaan aikaan käyttämällä mustaa painoväriä. Koska tavanomaiset keltaiset, sinivihreät ja sinipunaiset painovärit päästävät infrapunaa läpi ja noki kivipainoväreissä absorboi infrapunaa erittäin voimakkaasti, on mahdollista erotella painatukset infrapunaa

heijastavalla paperilla infrapunaa heijastus/absorbtiomaisijella.

Erottelu on mahdollista myös muilla silmälle identtillä tavoilla. Tämän valaisemiseksi voidaan viitata AEG-TELEFUNKENIN julkaisemaan "Applications of AEG-TELEFUNKEN's CNY and K170P reflective opto couplers", Semiconductor Information 7.81, Friedhelm Eckhodt, jossa kappale 2.2.2 "Reflection from different media" on erityisen merkillepantava.

Siten voi tämän keksinnön tässä aspektissa ilmaistulla "infrapunakynä", joka esimerkiksi käsittää pitkänomaisen putkimaisen vaipan, jonka yhdessä päässä on infrapunaa läpäisevä kärki, vaipassa olevan infrapunaemitterin, joka emittoi infrapunäteilyä vaipan kärjestä, vaippaan sijoitetun infrapunailmaisimen, joka reagoi kynän emittoiman infrapunäteilyn siihen osaan, jonka heijastava pinta, johon kynä on painettu, heijastaa takaisin kynän kärkeen, virtapiiriin, joka antaa käyttäjälle ensimmäisen merkin, jos ilmaistu infrapunäteilyn voimakkuus on alle ennaltamäärätyn kynnyksen ja toisen merkin, jos voimakkuus ylittää kynnyksen sekä sopivan virtalähteen, esimerkiksi pariston. Kaikki nämä yksiköt voivat olla kynässä itsessään tai se voi muodostua esimerkiksi kahdesta osasta, "kynäosasta" ja erillisestä "ohjausrasiasta", joka on liitetty kynään langalla, esimerkiksi joustavalla spiraalijohdolla.

Sellaista kynää voidaan käyttää painetun alustan yhteydessä saattamalla kärki kosketukseen alustan asiaankuuluvan osan kanssa. Kärjen saattaminen kosketukseen alustan kanssa mieluummin kytkee piiriin, esimerkiksi siten, että kärki on liikutettava ja on normaalisti painettu asentoon, jossa piiri ei ole kytketty ja että painettaessa kynää vasten alustaa, sopiva kytkin toimii. Kynän kärki voi olla liikkuva kynän rungon suhteen tai kärjessä voi esimerkiksi olla käyttötappi, joka on liitetty mekaanisesti kytkimeen.

Kynää voidaan käyttää ilmaisimena yksinkertaisesti saattamalla se kosketukseen alustan koealueen kanssa ja

määrittelemällä tulos esimerkiksi kuuntelemalla korvinkuultavaa tulostusta. Vaihtoehtoisesti voidaan jatkuva ilmaisu alustan useiden alueiden poikki saada aikaan saattamalla kärki kosketukseen alustan kanssa ja liu'uttamalla kynää sitten
5 pitkin sen pintaa, jolloin kynän lähettämä merkki muuttuu kun kynä liukuu pitkin pintaa, edellyttäen, että pinnan ominaisuudet muuttuvat riittävästi.

Siten, jos kysymyksessä on yksinkertainen painettu tietokilpailupeli, voidaan kynä saattaa kosketukseen johonkin paperille painetuista useista oikeista ja vääristä vastauksista tai kosketukseen väripaikkaan, joka on painettu kunkin vastauksen yläpuolelle, alapuolelle tai sen lähelle. On erittäin helppoa painaa kaikki väripaikat siten, että ne visuaalisesti vaihtelevat tai ovat identtisiä, mutta niin,
15 että jotkut vain heijastavat infrapunasäteilyä eri tavalla ja että muutos esimerkiksi värissä ei esimerkiksi vastaa vastauksen älyperäistä oikeellisuutta. Siten voidaan paikat painaa siten, että se, joka vastaa oikeaa vastausta mieluummin heijastaa heikommin infrapunasäteilyä, niin että kynän
20 ilmaiseman säteilyn voimakkuus ei ylitä ennaltamäärättyä kynnystä ja saa aikaan toisen merkin, joka tyypillisesti on erityinen äänensävy tai surina tai valo. Vaihtoehtoisesti voidaan toimia käänteisesti.

Sellaista infrapunakynää voidaan kuitenkin käyttää
25 liu'uttamalla sitä pitkin painettua alustaa muuntyyppisissä peleissä, esimerkiksi käyttämällä sitä jäljityspeleissä seuraamaan painettua rataa. Jos infrapunakynää ei pidetä tarkasti radalla, voidaan saada virhemerkki heti kun kynä havaitsee muutoksen heijastuneen infrapunan tasossa, esimerkiksi kun kynä koskettaa painettua aluetta, joka ei ole radalla. Piiristö voi käsittää lukon, joka pitää yllä virhemerkkiä, niin että kynä esimerkiksi on nostettava ylös alustalta ja sijoitettava uudelleen (esimerkiksi labyrintin alkuun) käyttäjän toimesta, joka sitten voi yrittää uudelleen.
35 Sellainen radanseuraamislaite voi olla käyttökelpoinen

opetettaessa käden ja silmän yhteistoimintaa joko lapsille tai onnettomuuden tai taudin jälkeisessä kuntoutuksessa.

Eräässä vaihtoehdossa voidaan tämän tyyppisiä radan-
seuraamispelejä käyttää tavaamisen opetuksessa. Neliön muo-
5 toinen verkko voidaan täyttää kirjainrivillä ja kuvalla,
esimerkiksi elefantista, joka on painettu sen yhdelle puo-
lelle. Verkon yhdellä sivulla olevasta "lähtöasemasta" kul-
kee kirjainten E-L-E-F-A-N-T-T-I kautta rata, jonka kynä
ilmaisee, mutta jota lukutaidottoman silmät eivät erota.
10 Jos valitaan "seuraava kirjain" väärin, seuraa siitä virhe-
merkki.

Eräässä erityisen suositussa suoritusmuodossa voi
sellainen ilmaisinkynä erotella kolme infrapunaheijastus-
aluetta, niin että voidaan osoittaa alueet "radalla" ja
15 "radan ulkopuolella", minkä lisäksi voidaan lähettää "voit-
to"- tai "menestys"-signaali kun esimerkiksi on päästy lop-
puun labyrintti- tai tavausradalla, kuten yllä selitettiin.

"Kynä" voidaan tehdä normaalin kynän muotoiseksi, ku-
ten yllä esitettiin tai se voidaan naamioida muuhun muotoon,
20 esimerkiksi pienoimalliautoksi tai -eläimeksi, jonka ala-
pinnalle on asennettu lähetin/ilmaisinlaite.

Keksintöä valaistaan nyt esimerkkinä viitaten ohei-
siin piirustuksiin.

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista laitetta ja ku-
25 viossa näkyy ilmaisimien ja painettu alusta laitteen ollessa
esitettyinä käytössä.

Kuviossa 2 esitetään vaihtoehtoinen laite käytössä.

Kuviossa 3 esitetään "ilmaisinkynän" erään muodon
pitkittäisleikkaus.

30 Kuvio 4 on kuvion 3 ilmaisinkynän virtapiirikaavio.

Kuvio 5 on perspektiivinen läpinäkynä kuva eräästä
vaihtoehtoisesta ilmaisimesta.

Kuviot 6a, b ja c ovat sivu-, pääty- ja leikkauskuvia
kuvion 5 ilmaisimen kärjestä.

35 Kuvio 7 on piirikaavio kuvion 5 ilmaisimesta.

Kuvio 8 on lohkokaavio kuvion 7 ilmaisimen integroidusta piiristä.

Kuvio 9 on täydellinen piirikaavio, joka esittää kuvion 8 integroidun piirin piiriä.

5 Viitaten piirustuksiin esittää kuvio 1 tietokilpailukirjaa 1, jonka sivuilla on painettuja kysymyksiä 2. Tässä esimerkissä annetaan sitten joukko mahdollisia vastauksia 4 ja lähinnä kutakin on painettu paikka 3. Paikat on painettu paperille tavanomaisilla painomenetelmillä samaan aikaan
10 kuin kysymys. Painetut paikat reagoivat kuitenkin eri tavoilla infrapunasäteilyyn, vaikka ne ovatkin samannäköisiä tai ne voivat esimerkiksi olla erivärisiä, kuitenkin niin, että mikään väri ei liity oikeaan vastaukseen.

Tietokilpailukirjaa 1 käytetään yhdessä ilmaisinyh-
15 nän 5 kanssa, joka voi erottaa erilaiset reaktiot infrapunasäteilylle. Käyttäjä, jonka kättä merkitään numerolla 6, asettaa kynän kärjen sille paikalle, jonka lähellä hän luulee oikean vastauksen olevan ja kynä ilmaisee, mieluummin
20 ääneen, onko hän tehnyt oikean valinnan. Kynän kärki on mieluummin jousella kuormitettu tai siinä on jousella kuormitettu kosketin, niin että sisäinen piiristö aktivoituu vain kun kynän kärkeä painetaan vasten paperia. Tätä selitetään yksityiskohtaisemmin alempana viitaten kuvioihin 3 ja 5. Vaihtoehtoja voi tietenkin olla enemmän kuin kolme ja joi-
25 hinkin kysymyksiin voi olla painettuna enemmän kuin yksi oikea vastaus. Kirjaan voi olla myös painettu piilosokkelo- tai tavaussokkelotyyppisiä radanseuraamisarvoituksia, kuten edellä on selitetty, taitoa vaativia radanseuraamispelejä, joissa kohteena tai tehtävänä on kuljettaa kynää tarkasti
30 sinin muotoisen radan ympäri. Rata reagoi infrapunaiselle toisin kuin ympäröivät alueet ja sen mukaisesti voi käyttäjä, käyttämällä jäljempänä yksityiskohtaisemmin selitetyn tyyppistä ilmaisinkynää, määrittellä, onko hän radalla tai ei. Tästä voi olla huvia ja se voi opettaa käden ja silmän
35 koordinoitua. Piilosokkeloarvoitus voi käsittää moniväris- ten alueiden mosaiikin, jonka läpi kulkee ura, jonka

määrittelee erilainen infrapunaheijastus. Tätä uraa ei pal-
jaalla silmällä nähdä ja se voidaan löytää vain kynällä.
Koska ei ole silmiinnäkyvää osoitusta siitä, missä ura oli,
harjoittaa yritys uran jäljittämiseksi kynää käyttämällä
5 muistia. Sellaisia peitettyjä uraverkkopelejä varten suosi-
tellaan, että kynän sisällä oleva piiristö salpaa lähetetyn
signaalin, mikäli käyttäjä tekee väärän liikkeen, kunnes ky-
nä on irrotettu paperilta ja lyhyt aika, kuten esimerkiksi
yksi sekunti, on kulunut. Kirjoittamiseen tarvittavat käden-
10 liikkeet voidaan helposti opetella kirjoittamalla aakkoset,
jotka sitten voidaan jäljittää jatkuvaan ääneen, joka muut-
tuu, jos jäljitys on epätarkka.

Tavanomaisin keino painetun alustan aikaansaamiseksi
on normaali painaminen. Erityisesti lastenkirjoja varten ha-
15 lutaan väripainatusta ja tässä keksinnössä voidaan valita
neliväri litografiapainatus. Tämä painatusmenettely tarjoaa
mahdollisuuden painaa erityisesti tummat värit kahdella ta-
valla: ne joko painetaan käyttämällä syaanin, keltaisen ja
purppuranpunaisella musteilla, joissa ei ole lainkaan tai
20 ei ainakaan olennaisesti mustaa mustetta tai ne voidaan pai-
naa käyttämällä vähemmän värillistä mustetta ja enemmän mus-
taa mustetta. Tarkalla ohjauksella voidaan saada aikaan ko-
pioita, jotka paljaalle silmälle näyttävät samanvärisiltä,
mutta näyttävät varsin erilaisilta infrapuna-aallonpituuk-
25 silla, toisin sanoen infrapuna-absorbtion erottelukriteerin
salaa se, että mukana on lisämerkintöjä, joita ei voida erot-
taa (millään infrapuna-aallonpituudella). Syynä tähän on,
että ihmissilmä reagoi tyypilliseen valoon alueella noin
380-750 nanometriä huippureaktion tapahtuessa alueella 500-
30 600 nanometriä. Puolijohdeinfrapunalähtettimien ja -ilmai-
simien paras kirjoherkkyys on tavallisesti 800 - 1 000 na-
nometrin vaiheilla ja näillä aallonpituuksilla on musta ki-
vipainomuste absorboivaa.

Tyypillisiä eurooppalaisen standardin 4666 mukaisia
35 nelivärimusteita ovat prosessipunainen (sinipunainen), pro-
sessisininen (sinivihreä), keltainen ja musta. Musta on

tavallisesti nokea, johon on lisätty preussinsineä. Olemme todenneet, että muutos heijastuneessa infrapunasäteilyssä välillä 0-20 % mustaa antaa riittävästi ilmaisinvirran muutosta, mutta sallii säilyttää kirkkaat samannäköiset värit.

5 Esimerkiksi seuraavat värisävyt näyttävät samanlaisilta paljaalle silmälle, mutta erilaisilta infrapunavaloilmaisimelle:

	<u>Tummanpunainen:</u>	mustaa	20 %	mustaa	0 %
		sinistä	0 %	sinistä	20 %
		sinipunaista	100 %	sinipunaista	100 %
10		keltaista	40 %	keltaista	40 %
	<u>Pihtakuusenvihreä:</u>	mustaa	20 %	mustaa	0 %
		sinistä	100 %	sinistä	100 %
		keltaista	40 %	keltaista	40 %
		sinipunaista	0 %	sinipunaista	20 %

15 Jos värisävyä ei tarvita, voidaan painaa käyttämällä kahta punaista painomustetta, jotka heijastavat infrapunaista eri tavoilla.

Kuvio 2 esittää laitteen, joka on samanlainen kuin kuviossa 1, mutta jossa on erillinen ilmaisinpää 10, joka on yhdistetty johdolla 11 koteloon 12, jossa on piiristö, joka voi olla verkko- tai paristokäyttöinen. Ilmaisinpäätä käytetään työkortin 13 yhteydessä, jolle on painettu paikat 14 ja teksti 15.

Viitaten kuvioihin 3 ja 4 esittävät nämä ilmaisinky-
 25 nän pitkittäisleikkausta sekä kynän piiristöä. Kynä käsittää vaipan 21, jossa on paristo 22, painopiirilevy 23 elektroni-
 sine komponentteineen sekä jousella kuormitettu kärki 25, johon kuuluu infrapunavalolähetin- ja valoilmaisinyksikkö
 26. Infrapunaelementit on asennettu toiselle painopiirile-
 30 vylle 27, joka kannattaa puolta kahdesta kosketinparista 28, joista toiset ovat painopiirilevyllä 23 ja jotka muodostavat kuvion 4 kytkimet S1 ja S2. Päätä 25 painaa alaspäin jousi
 29, kuten kuviossa 3 esitetään. Vaahtotyyny 30 pitää pa-
 35 ristoa 22 kotelossaan, niin että se ei kalise ja kynän yläpäässä on peitsosähköinen äänenmuutin 31.

Sen jälkeen kun asetetaan lähelle paperia ja painetaan alas, jousi 29 puristuu kokoon, koskettimet 28 muodostavat liitoksen ja piiri aktivoituu silloin muodostaakseen tuskin havaittavan äänen muuttimesta 31. Jos infrapunavalon ilmaisimen vastaanottama signaali on määrätyn tason yläpuolella, syntyy yhdenlainen ääni ja jos se on sen alapuolella, syntyy toisenlainen ääni.

Tämän aikaansaava virtapiiristö esitetään kuviossa 4 ja se toimii seuraavasti.

10 D1 lähettää infrapunäsäteilyä, josta osa heijastuu takaisin pinnasta, johon kärki 25 on kosketuksessa. Heijastunut infrapuna herättää jännitteen TR1:n kollektorilla, mikä vuorostaan saa ICI/A:n tulostuksen nousemaan tai laskemaan riippuen VR1:n asetuksesta. TR1 on yhdistetty D1:n
15 kanssa tyypilliseen optoelektroniseen pakkaukseen, jota selitetään yllä mainitussa AEG-TELEFUNKEN viitteessä. IC1 on LM324N.

IC1/C ja /D muodostavat säädettäväätaajuuksisen värähtelijän, jonka tulostus riippuu TR4:n lähettimen (tyyppi 20 9014), jännitteestä.

Jos IC1/A pistike 1 on matala, on TR3 (myös tyyppi 9014) auki ja oskillaattori IC1/B kytkee oskillaattorin IC1/C ja /D kahden taajuuden väliin. Jos IC1/A pistike 1 on korkea, on TR3 kytketty, NAND-veräjien (IC2 on CMOS
25 4011B) toiminta estää oskillaattoria IC1/B ja R13 ohjaa arvollaan oskillaattoria IC1/C ja /D. Emitoidun signaalin antaa keraaminen muutin LS1 esitetyn virtapiiristön kautta. Sekä TR5 että TR6 ovat tyyppiä 9014.

Kun kynä nostetaan pinnasta, katkaisee S2 ja C2 pitää yllä jännitettä ilmaisimen kollektorilla IC1-pistimessä
30 2. Silloin avautuu S1 ja R3/C1 pitää yllä syöttöä yksikköön 1-2 sekunnin ajan. Koska TR1 on kytketty irti, pysyy yksikkö samassa tilassa, joka vallitsi kun kärki 25 juuri menettää kosketuksen pintaan.

35 Kuviot 5 ja 6 esittävät ilmaisinkynän vaihtoehtoisen ja suositun rakenteen. Viitaten kuvioon 5 muodostuu kynä

ulkovaipasta 51, jonka sisään on asennettu paristo 52, pietsosähköinen muutin 53 ja painopiirilevy 54. Vaipan yhteen päähän on liukuvasti asennettu käyttötappi 55, joka ulkonee vähän vaipan 51 kärjen ohi. Vaipan kärki on muodoltaan sellainen, että kynää voidaan pitää kuvion 5 tai kuvion 1 esittämässä kulmassa. Kun kynää pidetään näin, siirtyy käyttötappi 55 hiukan sisäänpäin, niin että se on vaipan pään tasalla, joka silloin lepää paperialustalla tai vastaavalla, ja tämä liike sisäänpäin kiertää muovikappaletta 56, joka on asennettu kääntyvästi painopiirilevylle 54 kohtaan 57 ja joka vaikuttaa painopiirilevyllä 54 olevaan joustokalvokyttimeen 58. Tämä toimii herättääkseen painopiirilevyllä sen piirin, joka nimenomaan herättää yhdistetyn emitteri-ilmaisinyksikön, joka on kiinnitetty painopiirilevyn 54 alapäähän ja joka käsittää galliumarsenidi-infrapunaemittidiodin 59 sekä valotransistorin 60, joita on kaupallisesti saatavana nimityksillä CQY36N ja BPW16N, vastaavasti, AEG-TELEFUNKENilta.

Riippuen infrapunaheijastuksesta alustalla 63 olevan paikan 63 materiaalissa, jolle kynä painetaan, saa painopiirilevyllä 54 oleva virtapiiristö asianmukaisen äänen lähettämään pietsosähkömuuttimesta 53.

Viitaten nyt kuvioiden 7, 8 ja 9 piirikaavioihin, esittävät nämä suosittua piiristöä kuviossa 5 esitettyä kynää varten.

Virtapiiristö on suunniteltu tekemään ero kolmen infrapuna-absorbtioalueen välillä, joita tarkoituksenmukaisesti kutsutaan matalaksi, keskikorkeaksi ja korkeaksi sekä saamaan aikaan vastaavat korvinkuultavat merkit. Selitetyssä nimenomaisessa suoritusmuodossa, jos paikka 62 painetaan neliväriilitografiamenetelmällä käyttäen tavanomaisia painovärejä, vastaa matala heijastuminen yleensä alle 15 % mustan painoväriin osuutta paikassa, keskikorkea heijastuminen 15-70 % osuutta ja korkea mustan painoväriin absorbtio yli 79 % osuutta. Esitetyssä suoritusmuodossa vastaa negatiivista merkkiä matala surina, jonka taajuus on noin 70 Hz,

positiivista merkkiä 600 Hz:n ääni, joka moduloidaan noin 5 Hz:ssa ja voittoa tai menestystä merkitsevää merkkiä huutomainen ääni. Kynä on suunniteltu lähettämään ääntä noin yhden sekunnin ajan sen jälkeen kun kynä on nostettu alustalta ja sen edellytetään myös lukittuvan, jos joko negatiivinen tai menestyssignaali lähetetään, niin että sellainen lukitus voidaan avata vain irrottamalla kynä alustasta.

Kuviot 7 ja 8 esittävät lohkoaviona peruskomponenttivirtapiiristön muotoa. Kuten kuviosta 7 käy ilmi, saadaan suurin osa komponenteista aikaan puolittain erikoisvalmisteiselle integroidulle piirille, tyypiltään CS2500g. Tämä on asennettu painopiirilevylle 54 yhdessä neljän ulkopuolisen kondensaattorin ja neljän ulkopuolisen resistorin kanssa, jotka esitetään kuviossa 7 sekä yhdessä esitetyn yhdistetyn yksikön kanssa, joka käsittää infrapunaemitteridiodin ja piivalotransistorin. Kaikki eri komponentit ovat kiinteitä lukuun ottamatta 10K:n potentiometriä, jota käytetään kompensoimaan muutoksia valotransistorin ominaisuuksissa.

Viitaten nyt nimenomaan kuvioihin 8 ja 9, voidaan nähdä, että piiri käsittää periaatteessa viisi lohkoa, joita tarkoituksenmukaisesti kutsutaan virta-, opto-, komparaattori- ja lukko-, äänenkehitys- ja äänensävykehityslohkoiksi, kuten kuviossa 9 esitetään. Kuvio 8 esittää peruspiirien rakennelohkot ja miten ne on liitetty toisiinsa ja kuvio 9 esittää koko piiriä. Eri lohkot toimivat seuraavasti.

a) Virtalohko

Virtalohko käsittää transistorit 1, 2, 4, 5, 101, 401 ja 112. Transistorit 1, 2 ja 4 muodostavat Wilsonin virtapeilin, joka tarvitsee yhden kollektorin riittävän positiiviseksi kyllästymisen estämiseksi ja irtikytkettynä $0,33 \mu\text{F}$ kondensaattorin ollessa purettuna menettävät transistorit vahvistuskertoimensa ja jännite poikki emitteriresistorin (120K putoaa alle 100mV :n $2-3 \mu\text{A}$:n pariston ollessa kytkettynä pois virrasta. Kun kytkin on kiinni, päästävät virtapeilitransistorit olennaisesti $1 \mu\text{A}$ 120K :hon 2:n ja 4:n

kautta, joiden jännite hypähtää yli 200 millivolttiin, mikä saa aikaan noin 40:n virtavahvennuksen viiteen, jolloin pudotus emitteriresistorin 1K8 poikki on noin 70mV. Kantavirran 5:teen tulee olla pieni verrattuna 4:n syöttövirtaan
 5 1, μ A, jotta saataisiin toistuvia purkausmääriä virran vähentämiseksi, mikä ottaa vähän yli sekunnin 0,33 μ F kondensattoria purettaessa.

Transistorin 5 kautta kulkeva virta kytkee 101:n, jolloin ensin tarvitaan 10 μ A kantaresistoria 60K varten.
 10 Tämä kytkee suuren transistorin 401, jolloin ensin tarvitaan noin 80 μ A kytkemään kantaresistori 5K4. Transistori 112 suojaa pariston suunnanvaihtoa vastaan. Transistori 6 ja potentiometri 5K4/900 pitävät virran tason olennaisesti vakiona, niin että V_{be} :stä riippuva 5V suunnilleen muuttuu noin
 15 20mV paristojännitteen muuttuessa välillä 6,5-11V.

b) Optolohko

Optoemitterin virtaa säättää ulkopuolinen resistori 680 virtapeilivahvistimen kanssa yhdessä stabilisoituna lisäksi emitteriresistorien (transistorit 7-10) käytön avulla.
 20 PNP-transistorit 113 ja 114 suojaavat pariston suunnanvaihtoa vastaan.

Optoilmaisintransistori syöttää virtaa virittimeen 10K ja siten kehittynyt jännite heijastumismäärän. 800:n, 1K8:n ja 4K5:n sisäinen vertailu syöttää noin 2V:n pudotuksen tasot virranvoimakkuudesta ei-komparaattoriin ja 0,6V:n pudotuksen voittokomparaattoriin.
 25

c) Komparaattori- ja lukkolohko

Ei- ja voittokomparaattoreihin syötetään virtaa viiveellä toimivasta lähteestä, jotta optotaso voisi asettua, ennen kuin komparaattorit kytkeytyvät, lähteen ollessa tarkoituksenmukaisesti äänilohkosta. Ei-komparaattorin muodostavat transistorit 12, 13, 14 ja 102 ja voittokomparaattorin transistorit 15, 16, 17 ja 103, niin että vastaus on kyllä, jos ei- tai voittosignaaleita ei ole. Komparaattorit
 30
 35 ovat vakiotyyppisiä, joiden käyttövirrat ovat yli 100 μ A,

niin että signaali poikki PNP 2-kollektoripeilillä olevan kuormituksen 7K2 riittää kytkemään transistorikannan päälle.

Johtuen lukitusvaatimuksesta sekä alaslaskettuna että nostamisen jälkeen voidaan lukkoihin päästä vain ala-asennossa, minkä vuoksi 110, 111 ja 3 muodostavat nostonilmaisupiirin, jota käyttää $1 \mu A$:n virta virran ollessa kiinni. Tämän avulla voidaan lukkoihin päästä 18:n ja 53:n kautta kun kynä on alhaalla.

Lukkoja painetaan kytkemään virta käyttämällä ylimääräistä 3K6 kantaresistoria maahan. Ei-lukon muodostavat transistorit 54 ja 55 ja voittolukon transistorit 19 ja 20. Koska ei katkaisee kyllän ja voiton äänilohkossa, ei komparaattoreihin tarvita takaisinkytkentää estämään peräkkäisiä kyllä- tai voitonäyttämää. Voiton tulee kuitenkin pysäyttää myöhempi ei käyttämällä transistoria 52 katkaisemaan vertailuketju.

d) Äänenkehityslohko

Äänenkehityslohko reagoi syötettyyn virtaan saatukseen aikaan pietsoon sakara-aallon, jonka taajuus on suhteessa syöttövirtaan.

Äänikondensaattorin poikki kehittyi kolmion muotoinen aalto, jonka nousu- ja laskujaksot ovat samat. Tämä saadaan aikaan asettamalla transistoriin 40 virta 1, joka heijastuu transistoreiden 41, 42, 109, 108 ja 115 kautta ja jonka transistorit 43 ja 44 kytkvät. Transistorin 109 kaksoiskollektori ja transistorin 108 yksinkertainen kollektori heijastaa lähdevirran $\frac{1}{2}I$ edelleen kondensaattoriin (115 Wilsonpeiliä varten parempaa virransyöttöä varten). Seuraavasta Schmitt-liipaisupiiristä kytketään transistorin 44 kautta laskuvirran I, joka antaa nettolaskun $\frac{1}{2}I$ kytkettynä ja lähteen $\frac{1}{2}I$ kytkettynä irti, mikä vastaa kondensaattorin varauksen nousu- ja laskuasteita.

Lähetin 45 eristää kondensaattorin ja syöttää tavanomaista Schmittin vertailupiiriä, jonka muodostavat transistorit 47 ja 48 sekä 3 resistoria. Mahdollinen jakaja Schmittin tulostuksesta syöttää sitten lähetintä 44 ja

äänitulostustransistoria 49. Optimituloksiin päästään samaa merkkituloa varten kun emitterikuorma 1K8 on transistorilla 45.

Transistori 50 on äänen irtikytkentää varten ennen
 5 virran katkaisua. Transistorit 50 ja 51, kaksi 60K:ta sekä
 transistori 56 saavat aikaan äänitulostuksen kun virranlas-
 ku on yli $4V_{be}$, minkä vuoksi kun virrankatkaisukondensaattori
 viettää alaspäin ylösnostamisen jälkeen katkeaa ääni
 ennen virrannousua ja estää epämiellyttävät katkaisuäänet.
 10 Tästä johtuu noin 0,25 sekunnin viive äänen pidon ollessa
 noin yksi sekunti ylösnoston jälkeen, minkä jälkeen lukot
 voidaan pitää edellisessä näyttämässä, jotta annettaisi
 väärä näyttämä, jos kynä lasketaan liian pian sen jälkeen
 kun ääni häviää. Nämä jaksot esiintyvät suhteena ja sekä
 15 noston jälkeisen ääniviiveen että esimerkiksi kyllä:n mo-
 nulaatiojaksojen absoluuttisia arvoja voivat ulkopuoliset
 komponentit muuttaa.

e) Äänensävyn kehittämislukko

Äänensävy saadaan asettamalla jännitetasot poikki
 20 resistoreiden, jotka syöttävät äänigeneraattorin virtapei-
 litransistoria 40.

70 Hz:n jatkuva ei-tausta saadaan kun kyllä- ja voit-
 totasot on kytketty pois ja se syntyy transistoreissa 7 ja
 40 olevien eroavien virtojen aiheuttamasta jännite-erosta
 25 V_{be} poikki 3K6:den lisättynä noin 300mV:lla transistorin 7
 emitteriresistorin poikki. Tämä on jatkuva virta virran ol-
 lessa kytketty.

Transistorien 34 ja 35 kannoilla on kyllä- ja voitto-
 tasot, jotka syötetään 5K4:n kautta transistoriin 40. Koska
 30 voitto on korkeampi kuin kyllä, se kytketään irti kyllä:n
 aikana, niin että voitto tarvitaan voittolukosta.

Jos otetaan kyllä-äänensävyn kehittäminen ensin, ase-
 tetaan pariston volteista riippumaton modulaatiovirta tran-
 sistoriin 36, mikä vaatii ulkopuolisen resistorin 4m7 joh-
 35 tuen alhaisista kapasitansseista ja siten käytetyistä vir-
 roista. Kun transistoriin 36 menee I, syötetään kyllä-

kondensaattoria vuorotellen lähteellä $\frac{1}{2}I$ ja nettolaskuvirroilla käyttäen virransyöttöjä 21, 104 (2 kollektori), 106 (1 kollektori) ja 28, jotka on kytketty 30:n kautta, joka on identtinen äänen kanssa, mutta jonka virta on pienempi.

5 Transistorien 32 ja 33 muodostama Schmitt on jälleen sama piirimuoto kuin äänen, mutta hiukan muutetuilla resistoreilla, nimenomaan 12K:n, 2K7:n ja 2K2:n lisäverkko tasojen kehittämiseksi kantatransistorille 34 kolmannen vähäisemmän modulaation antamiseksi.

10 Voitonhuutolohkossa käytetään samanlaista piiristöä, mutta nettovirrat voittokondensaattorin poikki ovat lähde $\frac{1}{2}I$ ja lasku $1\frac{1}{2}$ johtuen transistorien 22 ja 23 kehittämästä 21:stä. Komparaattorin erilainen piiri ja kytketty vertailu (transistorit 26-29) kasvattavat Schmittin hysteresisalueta.
15 ta. Transistori 26 eristää voittokondensaattorin ja syöttää sen edelleen transistorin 35 kantaan ja pitää alhaalla transistorin 37 kautta kyllä:ä varten. Kun voittolukko yliheittää, seuraa viive sillä aikaa, kun kondensaattori varaa, ennen kuin voittohuuto tapahtuu.

20 Juuri selitetty kynä pystyy tekemään eron kolmen eri heijastusalueen välillä, mutta keksintö ei millään tapaa rajoitu sellaiseen yksinkertaiseen erotteluun tai vain kolmeen alueeseen. Piiristö voidaan helposti suunnitella vaikkapa luonteeltaan kehittyneemmäksi, joka erottelee neljä tai
25 useampia heijastusalueita tai joka antaa eroavia vastauksia reaktiona syöttöjen johonkin nimenomaiseen peräkkäiseen järjestykseen. Menestys- tai voittoreaktio voidaan esimerkiksi saada aikaan esimerkiksi vain seuraamalla heijastusarvojen määrättyä järjestystä, kuten matala, keskikorkea, korkea,
30 keskikorkea, matala, korkea. Tätä voidaan käyttää monimutkaisia labyrintti- tai muistipelejä varten.

Piirustukset huomioon ottaen selitetyissä suoritusmuodoissa on ilmaisinkynässä vain yhdentyypinen tulostus, nimittäin äänitulostus. Jos halutaan, voi kynässä olla
35 useampi kuin yhdentyypinen tulostus, esimerkiksi äänitulostus ja vilkkuva valo. Lisäksi käytetään molemmissa

selitetyissä piireissä infrapunaheijastusta erottelemaan alustalla olevia alueita, mutta voidaan tehdä analogisia piirejä, jotka ilmaisevat erilaisia eroja, esimerkiksi eroja kapasitanssissa tai magneettisessa vastuksessa. Lisäksi 5 voi ilmaisinkynässä olla käsikäyttöinen ON/EI-kytkin liikkuvan pään tai käyttötapin avulla tapahtuva automaattisen ON/EI kytkemisen sijasta.

Patenttivaatimukset:

1. Laite, joka käsittää alustan (1), jolla on painettuja tietoja (3, 4), jotka sisältävät useita painettuja vastausalueita (3, 4), joista ainakin yksi vastaa oikeaa vastausta ja muut vääriä vastauksia, t u n n e t t u siitä, että alustalla olevat painetut tiedot sisältävät kysymyksiä (2), jolloin vastausalueet (3, 4) on sovitettu rinnakkain kysymysten (2) kanssa ja jotka alueet eivät visuaalisesti eroa toisistaan infrapunaheijastukseen/absorptioon liittyvien ominaisuuksien suhteen, mutta jotka eroavat näiltä ominaisuuksiltaan siten, että oikeiden ja väärin vastauksien alueet voidaan erotella toisistaan käyttämällä infrapunaerottelulaitetta (5).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että oikean vastauksen alue on painettu painomusteella, jonka infrapuna-absorptiokyky on erittäin suuri ja väärän vastauksen alueet on painettu infrapunaa läpäisevällä painomusteella.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu kädessä pidettävä ilmaisim (5, 10), jossa on infrapunasäteilylle herkkä anturipää ja joka asetetaan alustalla olevia painettuja tietoja vasten siten, että se antaa aistein havaittavan merkin riippuen painettujen tietojen sen osan infrapunaominaisuuksista, jota vasten anturipää painetaan niin, että käyttäjä voi erotella oikean vastauksen alueen väärän vastauksen alueesta niiden ei visuaalisesti eroteltavien infrapunaominaisuuksien avulla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, jossa alusta (1) on painettu monivärikivipainomenetelmällä, t u n n e t t u siitä, että ilmaisim (5) ilmaisee ja erottelee painojäljen, jossa on annettua tasoa vähemmän mustaa painoväriä, painojäljestä, jossa on annettua tasoa enemmän mustaa painoväriä.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että ilmaisin (5) tekee eron kolmen infra-
puna-absorptioalueen välillä.

5 6. Jonkin patenttivaatimuksen 3 - 5 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että ilmaisin (1) käsittää lukitus-
laitteen, joka salpaa annetun, aistein havaittavan merkin
tietyksi ajaksi sen jälkeen, kun ilmaisin on irrotettu ase-
masta, jossa se on vasten painettuja tietoja.

Patentkrav:

1. Anordning som omfattar ett underlag (1) med tryckt data (3, 4), vilka innehåller flere tryckta svarsområden (3, 4) av vilka åtminstone ett motsvarar det korrekta svaret och de övriga inkorrekta svar, k ä n n e t e c k n a d därav, att den på underlaget befintliga tryckta datan innehåller frågor (2), varvid svarsområdena (3, 4) är anordnade parallellt med frågorna (2) och vilka områden visuellt inte skiljer sig från varandra vad beträffar egenskaper som hänför sig till infrarödreflektion/absorption, men som skiljer sig till dessa egenskaper så att områdena för korrekta och inkorrekta svar kan separeras från varandra medelst användning av en anordning för infrarödseparering (5).
2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att området för det korrekta svaret är tryckt med trycksvärta, vars infrarödabsorptionsförmåga är mycket stor och områdena för inkorrekta svar är tryckta med trycksvärta som är infrarödgenomsläpplig.
3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar en i handen hållbar detektor (5, 10) med ett sensorhuvud som reagerar för infrarödstrålning och vilken anordnas mot den på underlaget belägna tryckta datan så att den ger ett med sinnena förnimbart tecken beroende på infrarödegenskaperna i den del av den tryckta datan mot vilken sensorhuvudet trycks så, att användaren kan separera området för det korrekta svaret från området för det inkorrekta svaret med hjälp av deras icke-visuellt urskiljbara infrarödegenskaper.
4. Anordning enligt patentkravet 3 i vilken underlaget (1) är tryckt med flerfärgsstentryck, k ä n n e t e c k n a d därav, att detektorn (5) detekterar och separerar avtryck, som uppvisar mindre svart tryckfärg än den angivna nivån från avtryck, som uppvisar mera svart tryckfärg än den angivna nivån.
5. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k-

n a d därav, att detektorn (5) gör en skillnad mellan tre infrarödabsorptionsområden.

6. Anordning enligt något av patentkaven 3-5,
k ä n n e t e c k n a d därav, att detektorn (1) omfattar
5 en låsningsanordning som reglerar det givna, med sinnena för-
nimmbara tecknet för en viss tid efter det att detektorn
lös gjorts från läget där det anligger mot den tryckta datan.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 662 078 (G 09 b 7/06).
Muita julkaisuja:-Andra publikationer: IBM Technical Disclosure Bulletin
vol. 20, nro 6, Text publishing and reading aid for the handicapped,
p. 2421-2422.
Research Disclosure nro 160, August 1977, Printed documents and the
detection of markings there upon, p. 60.

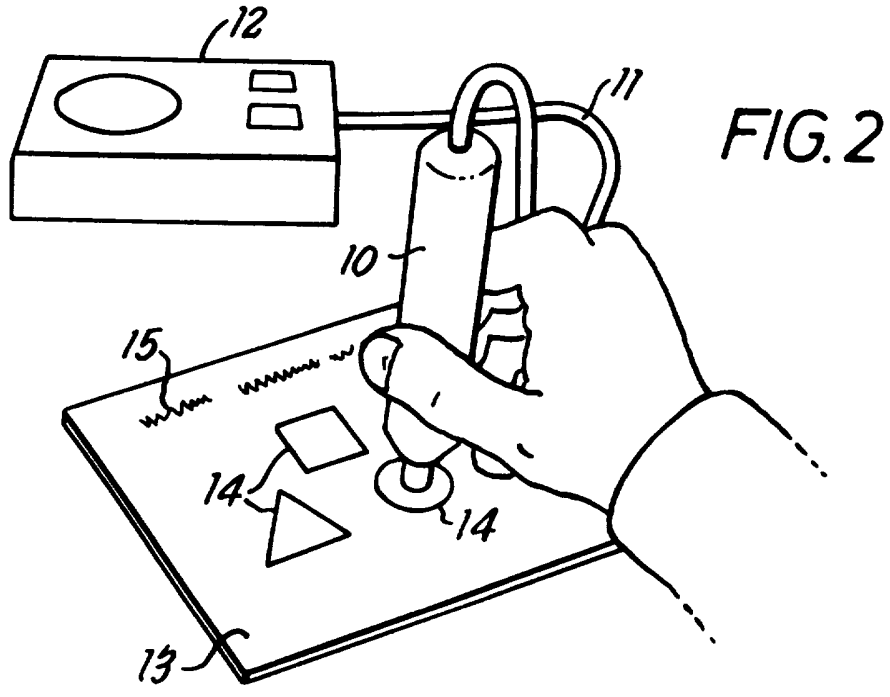
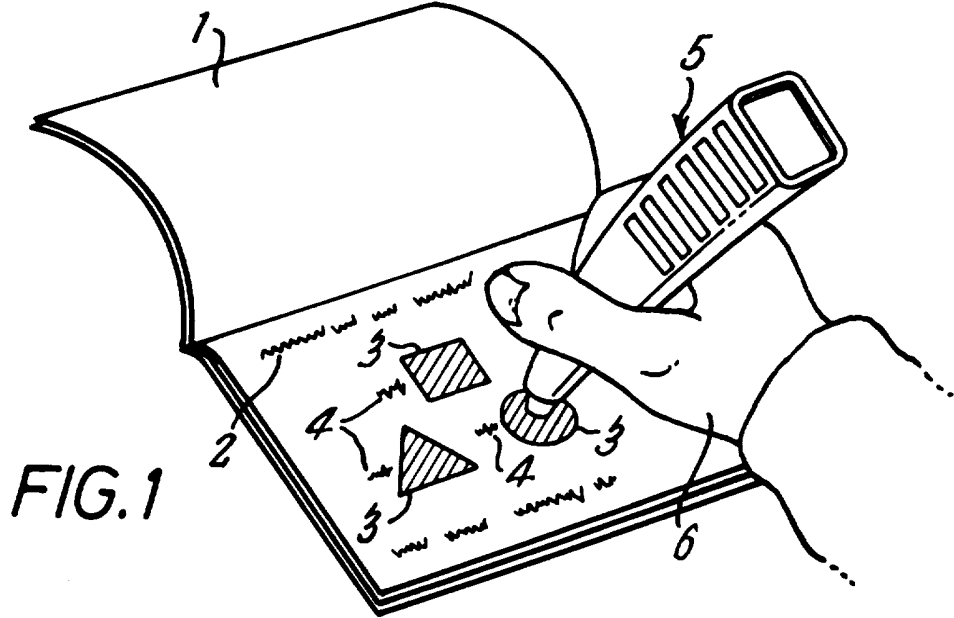


FIG. 3

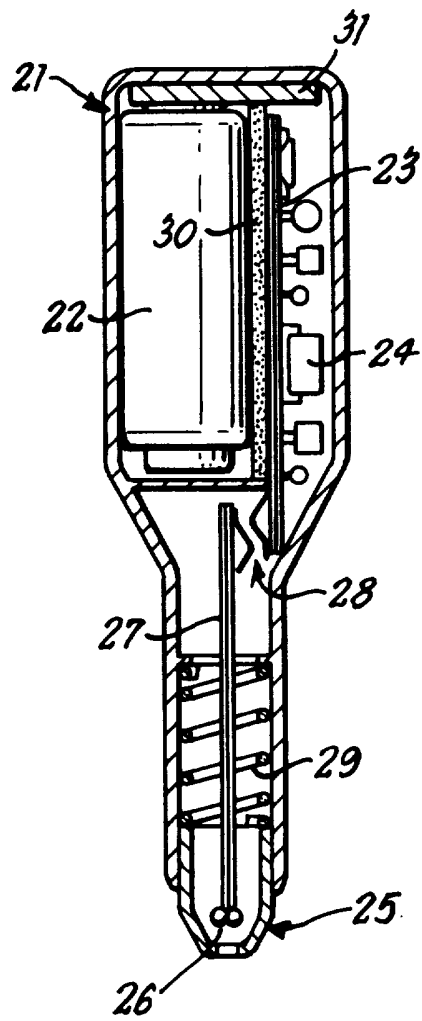


FIG. 5

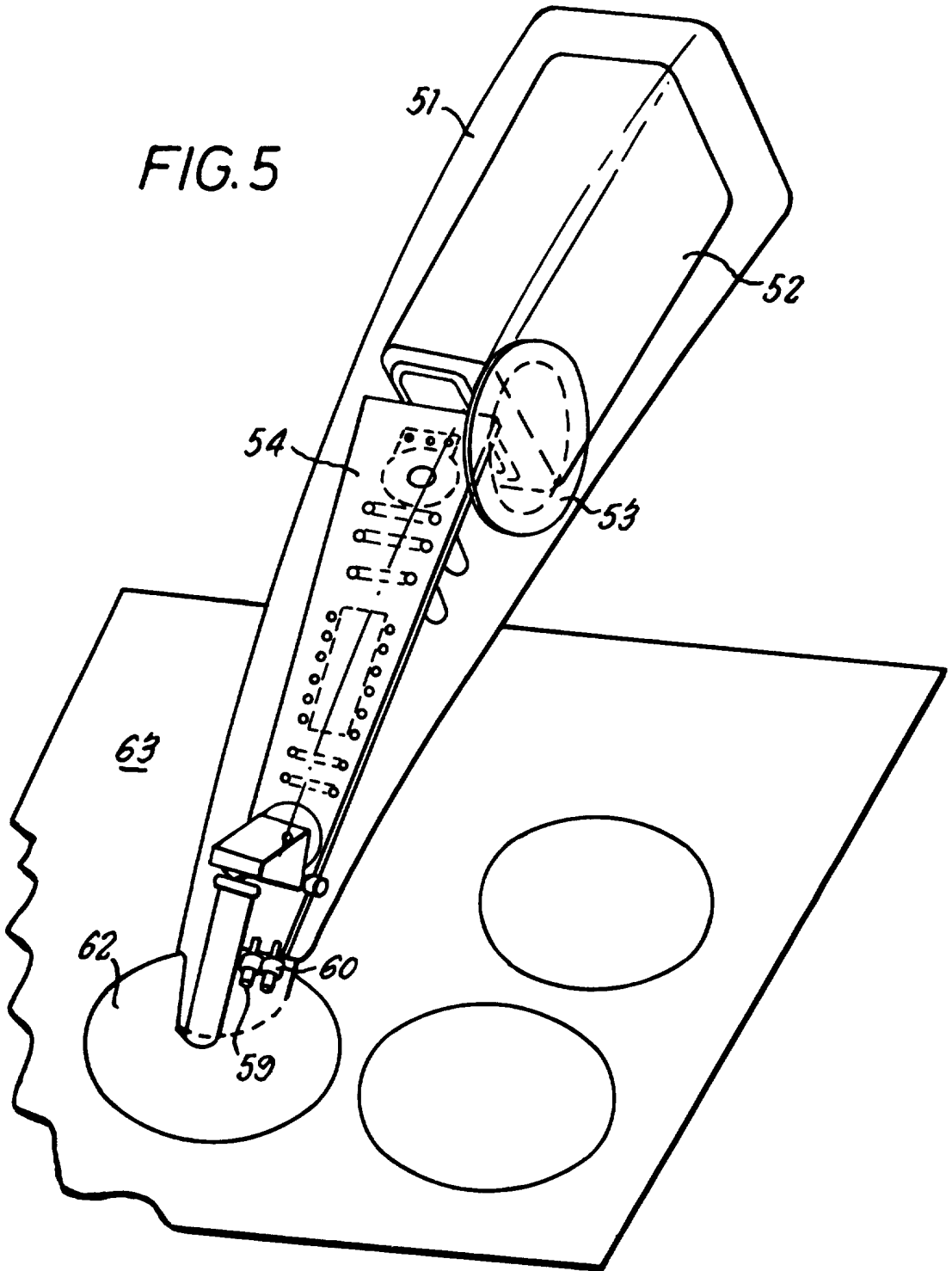


FIG. 6a

75683

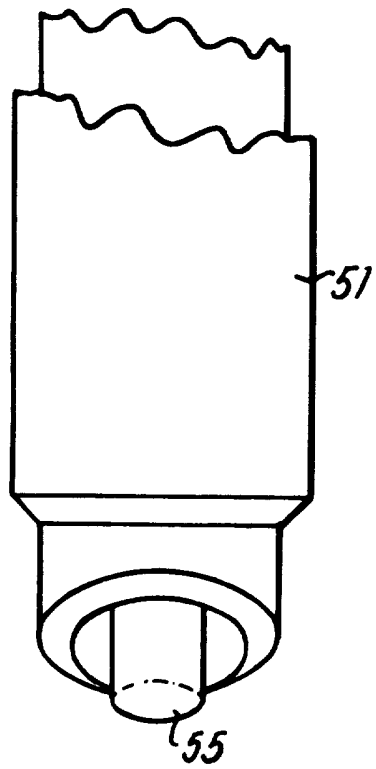


FIG. 6b

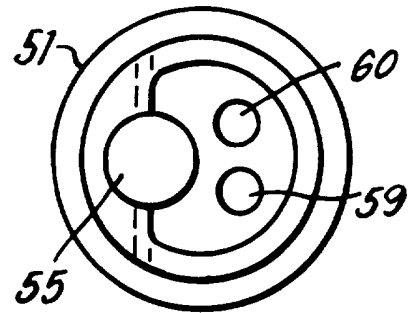
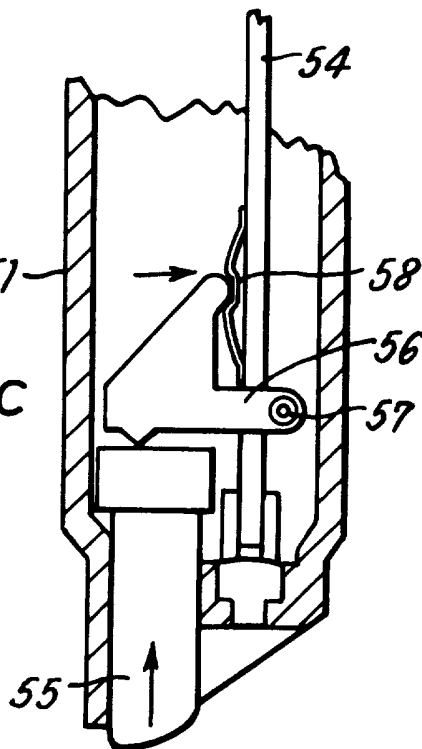


FIG. 6c



75683

FIG. 7

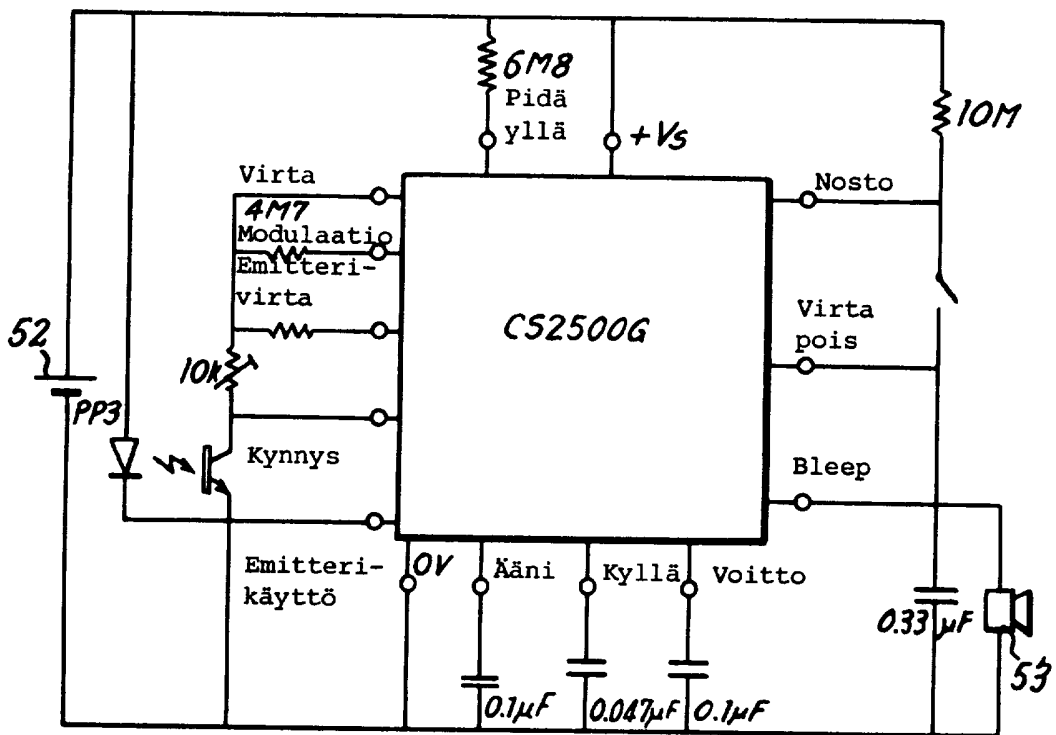


FIG. 8

