

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Patent nr. 124395

Int. Cl. G 06 k 15/10 Kl. 42m⁶-15/10

Patentsøknad nr.	451/69	Inngitt	6.2.1969
Løpedag	-		
Søknaden alment tilgjengelig fra			9.8.1969
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt			10.4.1972
Patent meddelt	20.7.1972		
Prioritet begjært fra:	8.2.1968 Danmark,		
	nr. 493/68		

Henning Gunnar Carlsen,
Sandbjergvej, Sandbjerg Østerskov, DK-2950 Vedbæk, Danmark og
Erling Carlsen,
Fuglevadsvej 71, DK-2800 Kgs. Lyngby, Danmark.

Oppfinnere: Søkerne.

Fullmektig: A/S Oslo Patentkontor Dr. ing. K. O. Berg.

Termisk virkende skriveanordning.

Oppfinnelsen angår en termisk virkende skriveanordning med et system av skriveelementer formet som skrifttegn eller deler av skrifttegn og bestående av elektriske motstander, som ved hjelp av en styrekobling selektivt forsynes med strøm i samsvar med signaler fra en tegnsignalkilde, og ved den derved utviklede varme frembringer skriftelementer på en varmekfølsom bærer, som holdes i varmeoverførende forbindelse med skriveelementene.

De fra tegnsignalkilden mottatte signaler representerer skrifttegn, som f.eks. bokstaver, sifre, matematiske symboler osv. Tegnsignalkilden kan prinsipielt være en vilkårlig til og med f.eks. en mekanisk regnemaskin. Anvendelsen av termisk virkende

skriveanordninger er imidlertid særlig interessant i forbindelse med elektroniske apparater, som f.eks. elektroniske regnemaskiner, beregningsmaskiner eller databehandlingsanlegg, idet den elektroniske virkemåte derved utstrekkes til skriveanordningen, og mekaniske bevegelser i skriveanordningen unngås fullstendig bortsett fra skriftbærerens fremføringsbevegelse. Også anvendelsen av farvebånd eller trykkfarve unngås.

Det kjennes termisk virkende skriveanordninger, ved hvilke skriveelementene er punktformede og enten anbragt i en enkelt rekke (US patentskrift nr. 3.163.489) eller i et system av rekker og kolonner (US patentskrift nr. 3.161.457), hvor i det første tilfelle de for dannelsen av et skrifttegn nødvendige punkter opptegnes etterhånden ved gjentatt fremføring av skriftbæreren. I begge tilfeller er det umulig å skrive skrifttegn med kontinuerlig omriss, og hvis man ved å gjøre punktdelingen finere forsøker å forbedre tydeligheten av de skrevne tegn, oppstår det vanskeligheter såvel av mekanisk som av elektrisk art.

Formålet med oppfinnelsen er å an vise en termisk virkende skriveanordning av den nevnte art, ved hjelp av hvilken det kan skrives skrifttegn med kontinuerlig eller praktisk talt kontinuerlig form.

Ifølge oppfinnelsen består skriveelementene av filmbelegg av motstandsmateriale i et antall av over hverandre liggende lag som er adskilt fra hverandre ved elektrisk isolerende film, hvilke lag er anbragt på overflaten av et elektrisk isolerende skriveorgan.

Ved å anbringe skriveelementene i et antall av over hverandre liggende lag blir det mulig å anvende skriveelementer, som overlapper eller skjærer hverandre, slik at mulighetene for å gjengi skriftelementer med kontinuerlig eller praktisk talt kontinuerlig omriss eller skriftelementer med vilkårlig omriss på formtro måte blir vesentlig øket.

Oppfinnelsen er basert på den erkjennelse at filmbelegg som er egnet for dannelsen av skriveelementer og tilførselsledninger til

disse, kan gjøres overordentlig tynne, slik at varmeovergangen fra et skriveelement gjennom et antall over dette liggende lag til den varmefølsomme bærer er mulig uten videre.

Ifølge en utførelsesform for oppfinnelsen omfatter skriveelementene i hvert lag en rekke av stavgrupper av motstandsmateriale, som danner deler av en for valgfri skriving av hvert tegn i et tegnsystem egnet stavmosaikk, og hvor stavgruppene som ligger over hverandre i de forskjellige lag, tilsammen danner en fullstendig stavmosaikk. En stavmosaikk er en figur, som består av et antall stavformede elementer, som i deres forskjellige kombinasjoner kan gjengi et vilkårlig tegn i et tegnsystem. Såfremt det anbringes skriveelementer i form av en stavmosaikk i et og samme lag, må det nødvendigvis være mellomrom mellom de forskjellige staver. Ved at en stavmosaikks stavgrupper anbringes på den beskrevne måte i over hverandre liggende lag og avdelt ved isoleringsskikt, kan de forskjellige gruppers staver overlappe hverandre eller i det minste anbringes med meget små mellomrom, således at det blir mulig å unngå noen av mellomrommene eller samtlige mellomrom i skriftbilledet. Allerede ved anbringelse av stavgrupper i to lag oppnås det en meget betydelig forbedring.

Ifølge en annen utførelsesform av oppfinnelsen omfatter skriveelementene i hvert lag en rekke tegnskriveelementer med fullstendig tegnform, og hvor de i hver posisjon av rekken i de forskjellige lag over hverandre liggende tegnskriveelementer tilsammen danner en fullstendig samling av alle tegn i et tegnsystem. I dette tilfelle kan skrifttegnes form velges helt etter behag, fordi skrivningen i hver av rekkens posisjoner bevirkes ved hjelp av et valgt fulltegnskriveelement blant de i den angjeldende posisjon i en stabel over hverandre liggende fulltegnskriveelementer.

I begge utførelsesformer kan grunnstrukturen mangfoldiggjøres for å danne en skriveanordning, som har et antall rekker av lagvis over hverandre liggende rekker av skriveelementer for samtidig skrivning av et tilsvarende antall linjer, hvorved det kan oppnås meget store skrivehastigheter.

Oppfinnelsen vil bli nærmere beskrevet i det efterfølgende under henvisning til tegningene, hvor

fig. 1 og 2 viser eksempler på stavmosaikker,

fig. 3 viser et diagram til forklaring av den prinsipielle virkemåte av en termisk virkende skriveanordning, hvor skriveelementene er anbragt i form av stavmosaikker,

fig. 4 viser et perspektivisk bilde i større målestokk av et skriveorgan ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen,

fig. 5 viser i ennu større målestokk et bruddstykke V, fig. 4 av overflaten av skriveorganet i fig. 4,

fig. 6 og 7 viser eksempler på blokkskjemaer over det elektroniske utstyr av en skriveanordning ifølge oppfinnelsen,

fig. 8 og 9 viser skjematiske fremstillinger av eksempler på papirføringen ved en skriveanordning ifølge oppfinnelsen,

fig. 10 viser et til fig. 5 svarende bilde av en endret utførelse av skriveblokkens overflate,

fig. 11 viser et skjematisk sideriss av en skriveanordning ifølge oppfinnelsen for samtidig skrivning av flere linjer, og

fig. 12 viser i større målestokk et perspektivisk bilde av et byggeelement av den termisk virkende skriveanordning i fig. 11.

Fig. 1 viser et eksempel på en stavmosaikk med syv staver og anskueliggjør den måte, på hvilken desimalsystemets sifre kan dannes ved forskjellige kombinasjoner av mosaikkens staver. Fig. 2 viser en stavmosaikk med seksten staver, ved hjelp av hvilken det foruten sifrene også kan dannes det latinske alfabets bokstaver.

Fig. 3 viser hvorledes skriveelementer i form av elektriske mot-

stander 1-7 efter mønsteret i fig. 1 er koblet til et batteri B gjennom kontakter K1-K7. Såfremt f.eks. kontaktene K2, K5 og K7 er sluttet, oppvarmes skriveelementene 2, 5 og 7. Det er disse elementer som svarer til sifret 7 i fig. 1. Blir nu et stykke varmfølsomt papir presset mot stavmosaikkene, skrives tallet 7 på papiret ved varmekopiering. Kontaktene K1-K7 representerer elektroniske kontakter, som styres av lageret i en elektronisk regnemaskin.

I fig. 4 og 5 betegner 10 et elektrisk isolerende flatt legeme, som utgjør et substrat, på hvilket et antall stavmosaikker er anbragt i en rekke ved siden av hverandre. Ved denne utførelsesform er stavmosaikkene supplert med to ytterligere staver 8 og 9 samt en stav 0, som utgjør et desimalpunkt eller et komma. De ytterligere staver skal utelukkende illustrere en alternativ form for en stavmosaikk, og i beskrivelsen av virkemåten skal det ses bort fra denne avvikelse fra det i fig. 1 viste mønster (med unntagelse av desimalkommastaven 0).

Ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen er hver stavmosaikk, som vist i fig. 5, oppdelt i to stavgrupper, av hvilke den ene omfatter stavene 2, 3, 4, 6, 8 og den annen stavene 1, 5, 7, 9, 0. De to grupper er anbragt i to over hverandre liggende lag som er adskilt fra hverandre av en elektrisk isolerende film 41, og hvilke lag er anbragt på en overflate av et elektrisk isolerende skriveorgan 10. Hvis ønskelig kan stavmosaikkene oppdeles i et større antall grupper. På grunn av oppdelingen av stavmosaikkene kan disse utformes på sådan måte, at stavene overlapper eller praktisk talt overlapper hverandre på noen eller samtlige forbindelsessteder, hvorved de mellomrom som forekommer i de ved hjelp av stavmosaikkene skrevne tegn, kan elimineres eller forminskes.

Stavene utgjør skriveanordningens skriveelementer og aktiveres selektivt ved strömtilførsel gjennom forsyningsledninger 11. Skrivningen ved hjelp av stavene 2, 3, 4, 6, 8 i det nederste lag skjer gjennom den elektrisk isolerende film 41, som må være tynn nok til å tillate hurtig varmegjennomgang. Såvel stavene som

124395

6

forsyningsledningene består av filmbelegg på overflaten av det isolerende legeme 10 eller på den isolerende film 41. Det isolerende legeme 10 er festet til et legeme 12 som består av materiale med stor varmeledningsevne. Legemet 12 tjener såvel til understøttelse av det isolerende legeme som til varmeleder ved bortledningen av varme fra det isolerende legeme og derved fra skriveelementene og til avgivelse av denne varme til omgivelsene. For å øke den varemavgivende overflate av legemet 12 kan dette være forsynt med ribber 13.

Substratlegemet 10 kan f.eks. bestå av smeltet kvarts (silica) eller borsilikatglas. Det skal være tynt nok til å tillate en hurtig bortledning av overskytende varme fra skriveelementene til varmelederen 12, på den annen side skal det være tykt nok til ikke å bevirke noen utillatelig stor varmebortledning fra skriveelementene under skrivningen. En tykkelse på 0,5 mm ble funnet egnet til de for en kontorregnemaskin gjeldende arbeidsbetingelser.

Filmbeleggene som danner skriveelementene 1 - 0, kan påføres på substratet 10 ved velkjente kretsløpstrykningsmetoder som tynnfilmteknikk, tykkfilmteknikk eller planarteknikk. Egnede eksempler er pådampning og katodeforstøvning. Påføring ved dotering eller diffusjon i forbindelse med epitaxi er også mulig, og også på denne måte påført materiale skal anses for filmbelegg innenfor den foreliggende ansøknings ramme.

Som et eksempel kan skriveelementene bestå av krom, som påføres ved katodeforstøvning i en tykkelse svarende til $100 \Omega/\square$ (dvs. ca. 300 Ångström = 0,00003 mm). Elementene kan være 1 mm lange og 0,1-0,2 mm brede. Forsyningsledningene kan bestå av gull i en tykkelse svarende til $0,5 \Omega/\square$ (dvs. ca. 5000 Ångström = 0,0005 mm) og være 1,1-0,2 mm brede. ($\Omega/\square$ betegner den elektriske motstand av en kvadratisk film målt mellom to ovenfor hverandre beliggende sider av kvadratet. Motstanden er uavhengig av kvadratets sidelengde).

Den isolerende film 41 skal ha en sådan tykkelse og oppfylle sådanne kvalitetskrav at spenningsgjennomslag hindres. Dette kan

oppnås ved anvendelse av en kvartsfilm med en tykkelse på 5000-10000 Ångström ved høyfrekvenskatodeforstøvning.

Typiske verdier av de til skriveelementenes aktivering anvendte strømmer og spenninger er 27 volt og 30 mA. Om nødvendig kan det anvendes større strømverdier til skriveelementene i det eller de nederste lag. En egnet aktiveringstid for skriveelementer av krom med de ovenfor angitte dimensjoner er 20 msek., hvorved den gjennomsnittlige temperatur forhøyes til ca. 160°C , hvilket er egnet til skrivning på et i handelen vanlig varmfølsomt papir. Aktiveringstiden kan være kortere, f.eks. 5 msek. eller ennu kortere ved andre materialer og dimensjoner. Aktiveringstiden kan også velges lengre, når lengre skrivetider er tillatelige, f.eks. ved kontorregnemaskiner. Aktiveringstiden, dvs. varigheten av strömpulsene, utgjör basisskrivetiden. Den totale skrivetid avhenger av det for skriveelementenes aktivering anvendte system. Noen eksempler på slike systemer er beskrevet nedenfor.

Varmelederen 12 kan bestå av aluminium og skal være således dimensjonert at varmelederen holder substratets overflate på en lav gjennomsnittstemperatur, og ved hurtig varmebortledning begrenser den gjensidige oppvarming av tilstötende skriveelementer. For en kontorregnemaskin ble en varmeleder med en varmemotstand på $10^{\circ}\text{C}/\text{watt}$ funnet egnet.

Fig. 6 viser et elektronisk utstyr som kan anvendes for på hverandre følgende aktivering av stavene på den beskrevne måte. 14 er en regnemaskins sifferhukommelse og 15 den tilhørende kommahukommelse. Motstandene 1 - 8 representerer stavene 1 - 8 i stavmosaikkrekkenes forskjellige sifferposisjoner. 16 er en dekodningsenhet gjennom hvilken en linje i regnemaskinens hukommelse og eventuelle kommaer overføres i stavmosaikkssprog til en skrivehukommelse 17. 18 er en forsyningslinje for taktpulser. 19 er en stavvelger gjennom hvilken stavene velges for skrivning i den önskede rekkefølge. Stavvelgeren 19 forsynes med skrivepulser fra skrivepulsgenerator 20. Linjen 21 symboliserer tidsavstemningen som skal forefinnes mellom skrivepulsene og takt-pulsene, slik at overføringen av skrivepulser påbegynnes når en

hel linje er blitt overført fra regnemaskinens hukommelse til skrivehukommelsen.

Da alle tider ved de elektroniske prosesser kan anses for å være ubetydelige, svarer den totale skrivetid ved anvendelse av det elektroniske utstyr ifølge fig. 6 til 8 ganger basisskrivetiden. Ved en basisskrivetid på 20 msek. utgjør den samlede skrivetid altså 160 msek. Denne skrivetid kan uten betenkning anvendes ved en kontorregnemaskin, ved hvilken det er rikelig tid til rådighet for skrivningen.

Den totale skrivetid reduseres til halvdelen hvis det til enhver tid velges to staver for skrivningen. I dette tilfelle må skrivehukommelsen imidlertid være dobbelt så stor. Det er også mulig å velge alle staver i alle sifferposisjoner samtidig. Et elektronisk utstyr for anvendelse i dette tilfelle er vist i fig. 7. 14 betegner en regnemaskins sifferhukommelse, 15 en kommahukommelse, 16 en dekodningsenhet, 17 en skrivehukommelse og 18 en taktpulslinje. Motstandene 1 - 8 utgjør også her stavene i de forskjellige sifferposisjoner. 20 er en skrivepulsgenerator, som imidlertid i dette tilfelle er forbundet direkte med stavene. Ved denne utførelsesform er skrivehukommelsen 8 ganger så stor som i fig. 6. På den annen side blir den totale skrive- tid forkortet til $1/8$ eller med andre ord 20 msek. = basisskrivetiden.

Ved valget av det system, ifølge hvilket stavene aktiveres, må skrivetid derfor avveies mot omkostninger. Også andre systemer er mulige, F.eks. kan tegnene i en linje skrives etter hverandre i deres helhet.

Fig. 8 viser hvorledes en varmfølsom papirbane 22 føres mellom skriveblokken 10, 12 i fig. 4 og et underlag 23, således at varme fra de oppvarmede skriveelementer kan overføres til papirbanen ved kontaktkopiering.

I den i fig. 9 anskueliggjorte utførelsesform føres papirbanen mellom en mot betjeningspersonen vendende glassplate 24 og skri-

veblokken 10, 12 som i dette tilfelle er utformet for speilskrift. I dette tilfelle anvendes det et varmfølsomt papir som på baksiden har et varmfølsomt overtrekk som fremkaller en farveendring på papirets forside. Ved utførelsesformen i fig. 9 blir de skrevne tegn derfor synlige i skriveøyeblikket.

Ved den i fig. 10 viste utførelsesform er skriveelementene utformet som hele skrifttegn 42, som er anbragt i et antall over hverandre liggende lag med derimellom liggende isolerende lag 43. I det viste eksempel er en rekke 0'er anbragt i et første lag på skriveorganet 10 en rekke 1'ere i et annet lag osv. til en rekke 9'ere i et tiende lag og en rekke desimalkommaer i et ellevte lag (ikke vist). Utover dette kan det ennvidere anbringes en elektrisk isolerende, slitestøt og kjemisk motstandsdyktig film likeledes som i de andre utførelsesformer. I hver av rekkens sifferposisjoner forefinnes alle tegn 0 - 9 stablet på hverandre med mellomliggende isolerende lag 43. Skriveanordningens elektroniske utstyr er således innrettet, at det i hver av rekkens sifferposisjoner velger det tegn i stabelen, som skal aktiveres for skrivning. Det elektroniske utstyr kan være utformet på lignende måte som i fig. 7, bortsett fra at det i dette tilfelle istedenfor de åtte motstander 1 - 8 forekommer elleve motstander som representerer tegnene 0 - 9 og desimalkommaet. Disse motstander representerer fulltegnsskriveelementene i de forskjellige lag. Ved hjelp av dette elektroniske utstyr skrives alle tegn i en rekke samtidig. Andre aktiveringssystemer, som f.eks. lag etter lag, kan også anvendes.

Fig. 11 og 12 viser skjematisk en termisk virkende skriveanordning for samtidig skrivning av flere linjer. Apparatet har et antall skriveorganer 10 ifølge fig. 10, men hvert skriveorgan er utvidet til å omfatte samtlige av det alfanummeriske systems 64 tegn, hvorhos disse er anbragt i 64 lag. Skriveorganene er anbragt langs en sirkelbue og har hver en radial forlengelse 26, hvori det er trykt forsyningsledninger 27 til skriveelementene med mellomliggende isolerende lag 28 med forskjellig lengde, således at det dannes utvidede forbindelsessteder til ledningsforbindelsene. En stadig roterende gjennomhullet frem-

föringssylinder 29 er lagret koaksielt med skriveorganenes skriveflater. Sylinderens overflate befinner seg på kort avstand fra skriveflatene. Inne i sylindern 29 er det anbragt en stillestående pneumatisk fordeler 30, som har et bueformet kammer 31, som befinner seg på liten avstand fra sylinderens 29 gjennomhullede vegg. Ytterveggen av kammeret 31 er gjennomhullet. En varmfølsom papirbane 22 føres frem mellom to stadig roterende valser 32 og 33, hvis hastighet reguleres av en skjematisk vist sløyfeindikator 34. Den pneumatiske fordeler 30 er tilsluttet en kilde for avvekslende over- og undertrykk. I overtrykksperiodene blåses det luft gjennom kammerets 31 hull og sylinderens 29 gjennomhullede vegg, hvilken luft presser banen 22 fast an mot skriveorganenes 10 skriveflater, hvor banen står stille, mens alle linjer skrives samtidig. Herfor anvendes et elektronisk utstyr, som likner det ifølge fig. 7, hvorhos kun skrivehukommelsen er multiplisert med det antall linjer som skal skrives samtidig, og i stedet for motstandene 1 - 8 forefinnes 64 motstander. Kilden omstilles derpå til sugning, hvorved banen 22 presses fast an mot sylinderens 29 gjennomhullede overflate og følgelig føres frem av denne, inntil banen 22 befinner seg i stilling for skrivning av det efterfølgende sett linjer. I mellomtiden er det neste sett linjer blitt overført fra tegnsignalgeneratoren til skrivehukommelsen.

Skriveorganene kan kjøles på enhver ønsket måte. F.eks. kan mellomrommene mellom de radiale forlengelser av skriveelementene være lukket ved hjelp av sirkelbueformede vegger, som antydtes ved 35, for å danne kamre 36 til et sirkulerende kjølemiddel.

Den i fig. 11 viste skriveanordning kan bygges til et stort antall skriveorganer, f.eks. 100, idet sylinderens 29 diameter forstørres, og/eller en større del av sylindromkretsen anvendes til anbringelse av skriveorganer. I denne form egner apparatet seg særlig til utskrivning av informasjoner fra et databehandlingsanlegg med høyeste hastighet.

Det i fig. 5 viste skriveorgan kan anvendes til flerlinjeskrivning på nøyaktig samme måte som vist i fig. 11 og 12. Den enes-

te forskjell består i at antallet av ledninger som skal tilsluttes skriveorganet for hver sifferposisjon i tegnrekken, kun er åtte i stedet for 64. Ved anvendelse av en egnet stavmosaikk kan apparatet bygges for skrivning av såvel bokstaver som sifre, f.eks. av alle det alfanummeriske systems tegn.

P a t e n t k r a v

1. Termisk virkende skriveanordning med et system av skriveelementer formet som skrifttegn eller deler av skrifttegn og bestående av elektriske motstander, som ved hjelp av en styrekobling selektivt forsynes med strøm i samsvar med signaler fra en tegnsignalkilde, og ved den derved utviklede varme frembringer tilsvarende skriftelementer på en varmefølsom bærer som holdes i varmeoverførende forbindelse med skriveelementene, k a r a k t e r i s e r t v e d at skriveelementene (1 - 7) består av filmbelegg av motstandsmateriale i et antall av over hverandre liggende lag (0 - 9,42) som er adskilt fra hverandre ved elektrisk isolerende film (41, 43), hvilke lag er anbragt på overflaten av et elektrisk isolerende skriveorgan (10).

2. Termisk virkende skriveanordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at skriveelementene i hvert lag er formet som en rekke av stavgrupper av motstandsmateriale som danner deler av en for valgfri skrivning av hvert tegn i et tegnsystem egnet stavmosaikk, og hvor stavgruppene som ligger over hverandre i de forskjellige lag, tilsammen danner en fullstendig stavmosaikk.

3. Termisk virkende skriveanordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det finnes flere rekker av lagvis over hverandre liggende stavgrupper, og at koblingen er således innrettet at den samtidig velger alle tegn som skal skrives, i et til antallet av rekker svarende antall linjer og forsyner alle dertil hørende staver med strøm samtidig.

4. Termisk virkende skriveanordning som angitt i krav 1, karakterisert ved at skriveelementene i hvert lag omfatter en rekke tegnskriveelementer med fullstendig tegnform, og hvor de i hver posisjon av rekken i de forskjellige lag over hverandre liggende tegnskriveelementer tilsammen danner en fullstendig samling av alle tegn i et tegnsystem.

5. Termisk virkende skriveanordning som angitt i krav 4, karakterisert ved at den omfatter flere rekker lagvis over hverandre liggende fulltegnsskriveelementer, og hvor styrekoblingen er således innrettet at den samtidig velger alle tegn, som skal skrives, i et til antallet av rekker svarende antall linjer og forsyner alle dertil hørende fulltegnsskriveelementer i alle rekker med strøm samtidig.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 3.354.565, 3.466.423

124395

8:1234567890



Fig. 1

Fig. 2

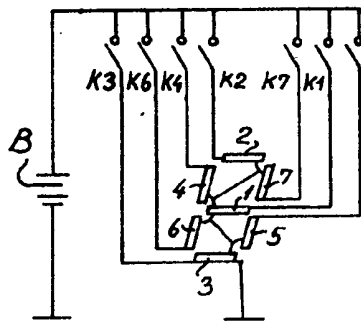


Fig. 3

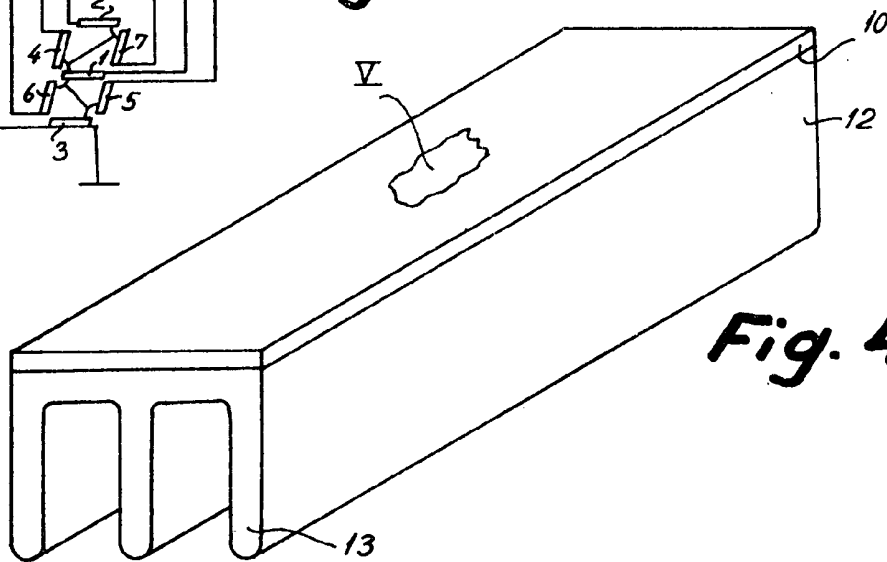


Fig. 4

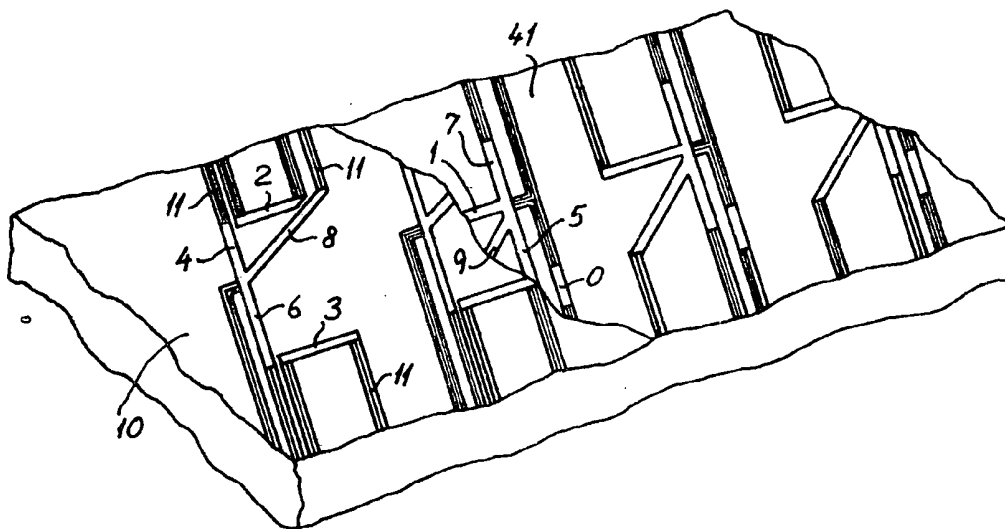
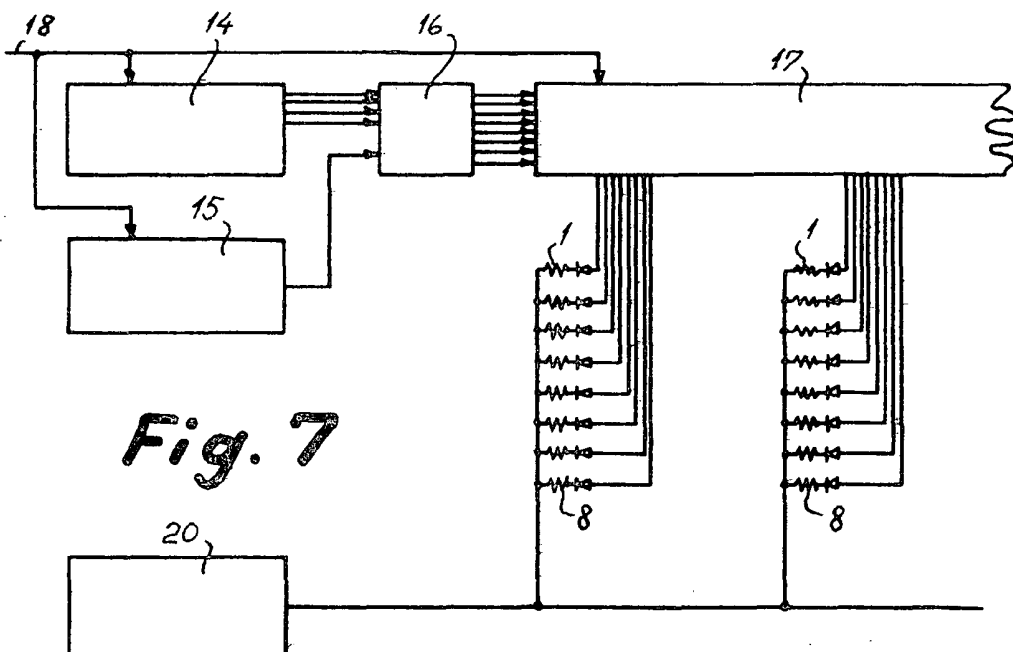
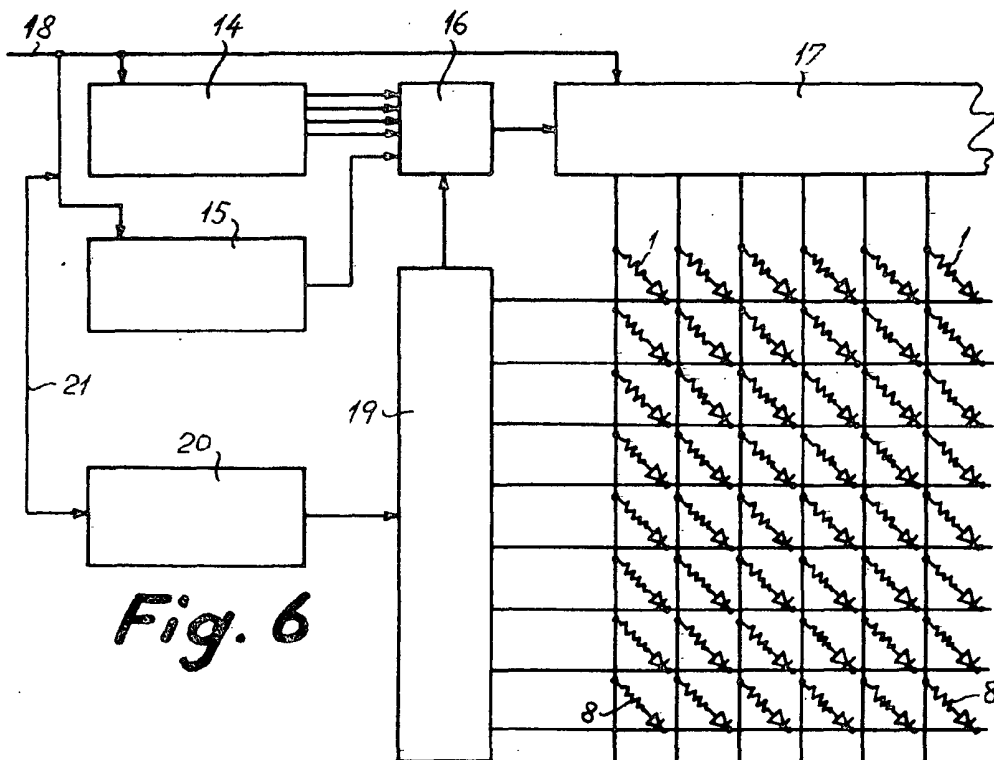


Fig. 5



124395

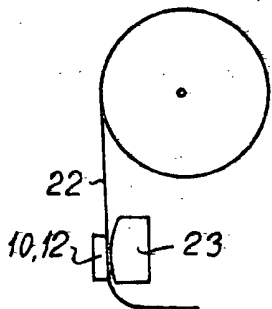


Fig. 8

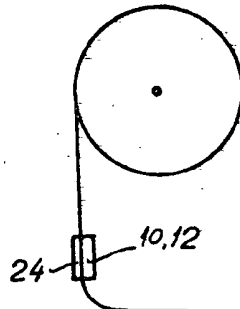


Fig. 9

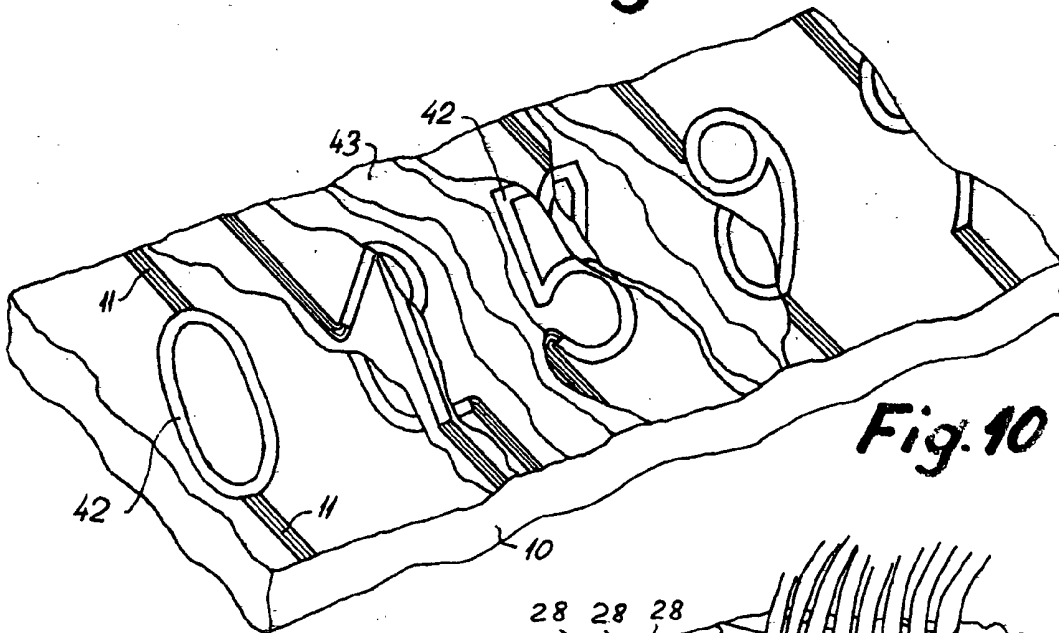


Fig. 10

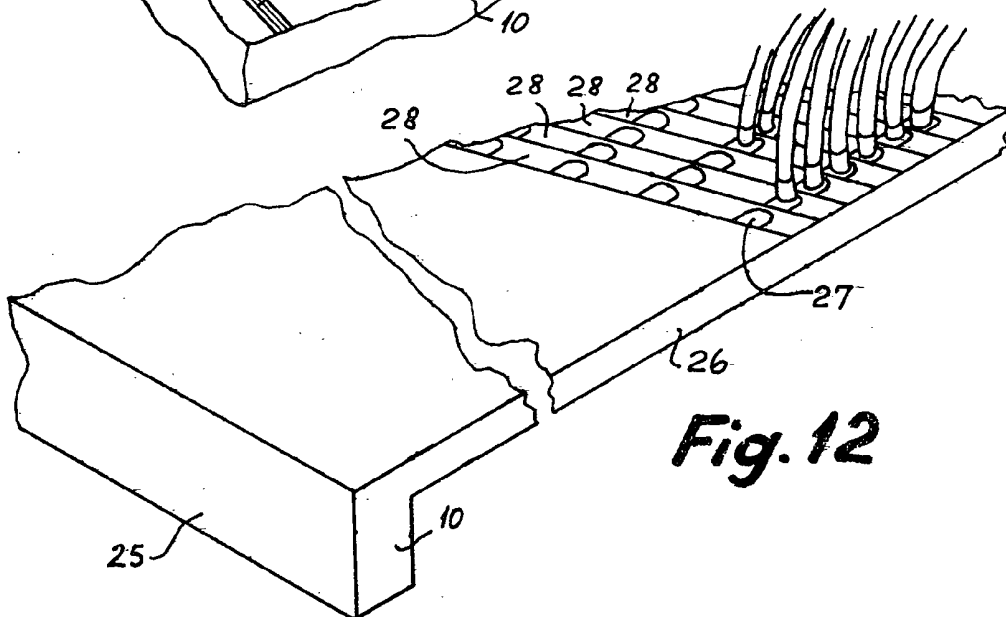


Fig. 12

124395

Fig. 11

