(19) DANMARK

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147925 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **0318/67**

(51) Int.Cl.[4]: **G 06 F 9/36**

(22) Indleveringsdag: **19 jan 1967**

(41) Alm. tilgængelig: **01 jul 1968**

(44) Fremlagt: **07 jan 1985**

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: **20 jan 1966 US 521865**

(71) Ansøger: ***HONEYWELL INC.; Minneapolis, US.**

(72) Opfinder: **John E. *Thron; US, Michael *Blume; US, David L. *Reed; US, Howard *Stein; US, John O. *Wiley; US.**

(74) Fuldmægtig: **Patentbureauet Hofman–Bang & Boutard**

(54) **Databehandlingsanlæg**

DK 147925 B

Den foreliggende opfindelse angår et elektronisk anlæg til behandling af data og instruktioner. Opfindelsen tilsigter et databehandlingsanlæg, der indeholder en opslagstabel, der anvendes til oversættelse eller omsætning, og ved hjælp af hvilken oversættelse af et eller flere informationsobjekter kan udføres med den største økonomi med hensyn til lagerplads og behandlingstid.

Ved databehandlingsanlæg er det ofte ønskeligt at anvende et format med variabel længde, både ved arbejdsinstruktioner og i dataområdet. I denne forbindelse er det tidligere foreslået at behandle information på karakterbasis. Udtrykket "karakter" skal her og i det følgende forstås som en sammenfattende betegnelse for bogstaver, talcifre og andre tegn. Ved et karakterorienteret anlæg vil et forud fastlagt antal af informationsbits kunne kombineres med de fornødne bits til fejlkontrol og interpunktion, hvorved der menes indføring af bit til definering af begyndelsen og slutningen

på en meddelelse. Til fuldstændig definition af en operation kan et antal karakterer kombineres med passende interpunktsbits, der fastlægger enderne af instruktionen.

Denne selektive kombination af karakterer til formulering af en fuldstændig programinstruktion vil kunne lettes ved anvendelse af bestemte bitkombinationer til fastlæggelse af enderne af en instruktion. Det er også blevet foreslået at anvende et særligt niveau eller plan af bits i kombination med bestemte bitrepræsentationer til tilvejebringelse af den ønskede interpunktion eller adskillelse. I et karakterformat med syv bits vil således indholdet af de første seks bits kunne anvendes i særlige kodekombinationer til overføring af information, medens indholdet af den syvende bitpo - sition kan anvendes til at definere længden af en programinstruktion eller grænserne for et datafelt. Det er også blevet foreslået at lægge vægt på informationsindholdet af en karakter, med hvilken en afgrænsende interpunktionsbit er forbundet, svarende til den position den med interpunktion forsynede karakter indtager inden for instruktionsformatet.

Inden for databehandlingsteknikken er ligeledes kendt at anvende en opslagstabel til oversættelsesformål. Der kendes her metoder, ved hvilke en blok af konsekutive lagerpositioner er reserveret til opbevaring af cifferrepræsentationer, der svarer til en kodeoversættelse af en anden cifferrepræsentation, hvor den sidste betragtes som fremmed for det foreliggende anlægs ordliste. Oversættelse fra den fremmede kode til det lagrede ækvivalent kan ske ved forskellige kendte metoder, i afhængighed af lagerets art, dvs., hvorvidt det skal adresseres efter position eller indhold.

Opfindelsen vedrører konstruktive midler i et dataanlæg for oversættelse af data ved hjælp af en opslagstabel. Når de data, som skal oversættes, benyttes som adresse i opslagstabellen, kan der naturligvis benyttes lageradresseregistre af en sådan bredde, d.v.s. med så mange bit-positioner, at adresseregisteret kan indeholde data med det størst forekommende antal bit. Derved bliver maskinens hardware imidlertid ikke udnyttet effektivt, idet de data, som skal oversættes, for størstedelen ikke omfatter det nævnte, maksimale antal bit.

Opfindelsen har til formål at angive konstruktionsmidler til undgåelse af ovennævnte ulempe.

Dette formål opnås ved den 1 krav 1's kendetegnende del angivne kombination af midler, nemlig hovedlageradresseregisteret, visse yderligere registre (som holder basisadresserne), visse registre i styrelageret samt et styrekredsløb, hvilke midler er arrangeret således, at dele af adresserne, som indføres i hovedlageradresseregisteret, kan overlejres på andre data, således at registerlængderne udnyttes effektivt. Den aktuelle datakombination foregår i lageradresseregisteret og omfatter en dataoverlejring, fortrinsvis i form af en logisk ELLER-funktion, i modsætning til en simpel datasammenkædning, som er sædvanlig for relativ adressering. Derved opnås den særlige fordel, at der kan behandles instruktionsformater, som har varierende længde.

Ved en foretrukken udførelsesform findes der midler til at tillade selektiv associering af afgrænsende interpunktion i forholdet til indholdet af en opslagstabel, således at der med reference til den forud valgte position automatisk vil blive indledt en operation til ændring af sekvensform. Denne operation er karakteristisk ved, at den normale sekvens af operationer i forbindelse med henvisning til indholdet af oversættelsestabellen afbrydes, og en ny sekvens indledes. En operation til ændring af sekvensform vil kunne indledes, så snart et ellers uoversætteligt objekt henvises til oversættelsestabellen til oversættelse. I sådanne tilfælde vil den sidst tilvejebragte sekvens af operationer udgøre en speciel rutine til behandling af det ellers uoversættelige objekt.

Principperne ifølge den foreliggende opfindelse er blevet bragt i anvendelse ved et særligt arrangement af komponenter, der tillader sammenkædning af et flertal af informationskarakterer, der udtages fra et hovedlager, til definering af adressen på et bestemt objekt i opslagstabellen. Der findes endvidere midler til overlejring af et tilsvarende antal af karakterer, der definerer basisadressen for

opslagstabellen, over de fra lageret udtagne karakterer, taget enten enkeltvis eller i kombination. På tilsvarende måde kan det oversatte ækvivalent af et objekt være lagret i sammenknyttede positioner inden for opslagstabellen. Der findes midler til entydig angivelse af positionen inden for opslagstabellen af det første af sådanne ækvivalenter og placeringen af alle tilstødende karakterer.

I det følgende skal beskrives nogle udførelsesformer for et anlæg ifølge opfindelsen, idet der henvises til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokskema for en udførelsesform for et databehandlingsanlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 et tidsdiagram, der viser de tidsmæssige forhold mellem de forskellige arbejdscykler inden for hovedlageret og styrelageret og de under disse bevirkede styre- og overføringsoperationer,

fig. 3 et signalvejsdiagram svarende til udtagningsfasen og udførelsesfasen i forbindelse med en operation med flytning og oversættelse, medens

fig. 4 og 5 viser, hvorledes informationskarakterer fra forskellige kilder kan overlejres til definering af adressen på en position i hovedlageret.

Fig. 1 viser skematisk hoveddelene i et anlæg ifølge opfindelsen. Et hovedlager 10 kan indeholde en flerelags kernelagerenhed til koinciderende strømme, af den art der er beskrevet i U.S.A. patent nr. 3.201.762. Adgang til hovedlageret fra et tilhørende styrelager 12 sker over et fleretrins'hovedlager-adresseregister 14, der indeholder adressen på en position i hovedlageret, der henvises til. Til dette adresseregister er knyttet et hjælperegister 16, til hvilket indholdet af adresseregisteret 14 overføres og derpå bliver forhøjet, nedsat eller overført uændret til et indgangsregister 18, der hører til styrelageret 12. Alternativt kan informationen overføres fra hjælperegisteret 16 til styrelageret 12 via et register 24, der i det følgende også vil blive betegnet som styrelagerets lokalregister.

Styrelageret 12 kan bestå af et flertal af sædvanlige registre med mange positioner, der opbevarer information vedrørende udførelsen af de forskellige programinstruktioner. Alle programinstruktionerne bliver behandlet af styrelageret 12, der medvirker til udvælgelse, fortolkning og udførelse af instruktionerne i rækkefølge. Ved en foretrukken udførelsesform indeholder styrelageret 12 et antal registre til særlige formål, derunder sekvens og kosekvensregistre, A- og B-adresseregistre, der indeholder hovedlageradressen for de operander, der er specificeret ved den instruktion, der er under udførelse, tællere for begyndelsespositionen og den øjeblikkelige position, i forbindelse med et flertal af læse-skrive-kanaler, der anvendes til kommunikation mellem hovedlageret og et antal ikke viste perifere apparater, eksterne og interne bryderegistre (interrupt), der skal lette udvekslingen af arbejdsrutiner uden behov for yderligere instruktion, samt registre for arbejdspositionen, der af den centrale enhed under udførelsen af en instruktion anvendes som opbevaringsområde for en adresse eller eventuelt som "parkeringsplads" for upåkrævet information.

De mange registre i styrelageret 12 bliver adresseret gennem et styrelager-adresseregister 20. Information indføres i styrelageret fra hjælperegisteret 16 enten via indgangsregisteret, også betegnet Y-registeret 18, eller gennem lokalregisteret 24. Desuden kan information indføres i styrelageret 12 over lokalregisteret 24 i form af en udgangsværdi fra en additionskreds 22. Styrelageret 12 kan overføre enhver del af den indeholdte information til hovedlagerets adresseregister 14 over tilsluttede føleforstærkere 26 og alternativt over Y-registeret 18. Information, der overføres til føleforstærkerne 26, bliver automatisk ført tilbage til sit oprindelige register i styrelageret. Der findes imidlertid midler til automatisk spærring af denne tilbageføringsoperation.

Både styrelagerets lokalregister 24 og føleforstærkerne 26 har mulighed for lagring af en række karakterer, herunder evne til selektiv indføring af informationskarakterer, der ledes til de forskellige lagerpositioner deri. Ligesom disse registerpositioner er

i stand til at modtage information på karakterbasis, kan de også tømmes på karakterbasis. Dette giver mulighed for, at forud lagret information kan kombineres med ny information, således at en bestemt operation derved defineres fuldstændigt. Også hovedlagerets adresseregister 14 er i stand til at modtage karakterer, der udgør hovedlageradressen, på selektiv måde.

Information overføres fra hovedlageret 10 via et antal sædvanlige føleforstærkere 28. Der hører en særskilt føleforstærker til hvert bitniveau for den cifferrepræsentation, der er lagret i en position. Ved en foretrukken udførelsesform arbejdes der på en karakterbasis, hvor hver karakter består af seks informationsbits og to interpunktionsbits samt en paritetsbit til fejlkontrol. Som antydet i figuren er de to sæt føleforstærkere 26 og 28, hørende til henholdsvis styrelageret og hovedlageret, indrettet til at føre de til forstærkerne overførte bitrepræsentationer tilbage til deres oprindelige position i lageret.

Udgangene fra hovedlagerets føleforstærkere 28 er forbundet både til et lokalregister 30 for hovedlageret og et hjælperegister 32. Ved denne dublering af lokalregisteret 30 med hjælperegisteret 32 fås der mulighed for, at en information, der udtages fra positioner i hovedlageret, bekvemt kan fordeles til de forskellige arbejdsregistre i anlægget, og herved fremmes distributionen af informationen, uden at der indføres tidstab som følge af ufordelagtige belastningsforhold. Sædvanlige drivkredse 34 tjener til at overføre indholdet af lokalregisteret 30 til adresserede positioner i hovedlageret 10. Lokalregisteret 30 er endvidere udstyret med ikke viste midler til frembringelse af kontroldata vedrørende den information, der bringes ind i lageret, og til atter at kontrollere de forskellige informationsbits, når de udtages.

Additionskredsen 22 er indrettet til at udføre aritmetiske operationer på basis af både det binære talsystem og titalsystemet. Til additionskredsens indgang er forbundet to operandregistre 36 og 38 til lagring af henholdsvis A- og B-operander under behandlingen af

programinstruktioner. Information indføres i disse registre fra hovedlagerets lokalregister 30. Additionskredsen 22 indeholder et menteafsnit 39, der bevirker den foreskrevne kombination af signaler fra korresponderende trin i registrene 36 og 38 med mentesignaler, der frembringes i de respektive trin. Denne selektive kombination af signaler sker i overensstemmelse med styresignaler, der frembringes i en klok- og sekvenscyklusgenerator 41, der som vist er forbundet til additionskredsen 22 gennem en afkoder 42. Disse kredse har den funktion at definere den sekvens af operationer, der skal gennemføres under udtagningsfasen og udførelsesfasen af hver instruktion, og endvidere at fastslå, om den løbende operation er af logisk eller aritmetisk art.

Udgangssignaler fra korresponderende trin i operandregistrene 36 og 38 bliver kombineret med signaler fra menteafsnittet 39 i et sumregister 40. Normalt bliver udgangsværdien fra sumregisteret 40 overført til hovedlagerets lokalregister 30 til påfølgende indføring i hovedlageret 10. Der findes imidlertid også midler til at tilbageføre udgangsværdien fra sumregisteret 40 til indgangen til B-operandregisteret 38. Udgangen fra sumregisteret 40 er yderligere over et pufferregister 13 forbundet til indgangen til B-operandregisteret 38. Pufferregisteret 13 danner endelig forbindelse mellem udgangen fra føleforstærkerne 26 og indgangen til B-operandregisteret 38.

Der findes fire yderligere registre 44, 46, 47 og 48 til lagring af operationskoden og modifikationskarakterer for denne, der tilsammen angiver enkelthederne i en instruktion, der skal udføres. Operationskoden, der i det følgende vil blive betegnet OP-koden, definerer den fundamentale operation, der skal udføres efter en programinstruktion. OP-koden overføres til registeret 46 fra hovedlageret 10 over føleforstærkerne 28 og lokalregisteret 30. Registeret 44 for OP-kodens modifikationskarakterer, registeret 47 for oversættelsesparameterbredde, samt hjælperegisteret 48 indeholder forskellige karakterer, der anvendes til at udvide den definition, der er givet ved OP-koden, eller til at tilvejebringe yderligere information i forbindelse med udførelsen af en bestemt programinstruk-

tion. Information indføres i registeret 44 fra hovedlageret 10 over føleforstærkerne 28, lokalregisteret 30 og B-operandregisteret 38. På lignende måde bliver information overført selektivt til registeret 47 og hjælperegisteret 48 fra hovedlageret 10 via føleforstærkerne 28 og hovedlagerets hjælpelokalregister 32. Der findes midler til selektiv overføring af indholdet af hjælperegisteret 32 og hjælperegisteret 48 til valgte positioner i hovedlagerets adresseregister 14.

Udgange fra registrene 44, 46 og 48 er forbundet både til klokgeneratoren 41 og afkoderen 42. Disse to kredse har som ovenfor nævnt den funktion at frembringe de fornødne styresignaler i forbindelse med udførelsen af en bestemt programinstruktion. Som vist er der også en forbindelse fra klok-generatoren 41 til styrelagerets adresseregister 20.

Klok-generatoren 41 virker normalt til at opsætte en mangebits adresse i styrelagerets adresseregister 20 til angivelse af den første instruktion i et bestemt program, der er under behandling. Behandlingen af et bestemt program vil også kunne indledes automatisk ved passende undersekvenser, der er tilvejebragt i et andet program, eller ved afgreningsordrer, der bevirker en ønsket overgang fra et program til et andet. Kredsløb til initiering af automatisk overgang er omhandlet i U.S.A. patent nr. 3.029.414.

Udgange fra registrene 44 og 46 er forbundet til et adresseformsregister 49. Funktionen af dette sidste register er at lagre en indikation, der angiver, om behandlingen sker ved adressering med to, tre eller fire karakterer. I den simpleste form kan registeret 49 indeholde to sædvanlige bistabile multivibratorer, men blot ved udvidelse af registerets lagerkapacitet med yderligere trin er det muligt at angive, hvilken af N mulige arbejdsformer behandlingen skal ske efter. Adresseformen med variabelt karakterantal er bestemt til at muliggøre effektiv udnyttelse af lagerpladsen inden for den totale kapacitet af det pågældende lager. Det antal af bits, der kræves til fuldstændig definition af en lagerposition, er direkte proportionalt med det samlede antal af disponib-

le lagerpositioner. I et ekspanderbart anlæg ville det normalt være nødvendigt at specificere anlæggets maksimale adresseringskapacitet i form af komponenter indeholdt i maskinen på det tidspunkt, da den udformes. Dette ville atter sætte grænser for den samlede lagerkapacitet. Alternativt vil der kunne udnyttes sædvanlige indirekte adresseringsmetoder til opbygning af en fuldstændig adresse. Ved denne sidste arbejdsform er der imidlertid en naturlig begrænsning, der er givet ved, at der skal anvendes yderligere tid til frembringelse af den fuldstændige lageradresse.

Adresseformsregisteret 49 er derfor indrettet til at give en programmør mulighed for at specificere det antal af successive karakterer, der skal sammenføjes til definering af en lagerposition, fra hvilken en operand skal udtages. Udgangen fra adresseformsregisteret 49 er forbundet både til klok-generatoren 41 og til styrelagerets lokalregister 24. Denne sidste forbindelse muliggør overføring af bitindholdet i lokalregisteret 24 til A- og B-operand-adresse-registerpositionerne i styrelageret 12.

Foruden sædvanlig direkte adressering i forbindelse med ethvert af de ovenfor antydede adresseformater med variabel længde, er anlægget ifølge opfindelsen indrettet til at muliggøre indirekte eller indekseret adressering ved en adresseform med tre eller fire karakterer. Såfremt der er specificeret sædvanlig direkte adressering, tages adressen nøjagtig, som den foreligger i instruktionen, og overføres til styrelageret uden nogen modifikation. Såfremt der er specificeret indekseret adressering, vil adressen blive forhøjet ved det indeksregister i styrelageret 12, hvis nummer er identisk med bitkonfigurationen i en tilhørende indeksindikator. Såfremt der er specificeret indirekte adressering, vil adressen blive anvendt til at specificere den position i hovedlageret, hvor den virkelige operandadresse findes.

Betydningen af det ovenfor beskrevne databehandlingsanlægs smidighed i forbindelse med lageradresser vil fremgå tydeligere af den følgende beskrivelse af et eksempel, der angår udførelsen af en instruktion til flytning og oversættelse.

Ved udførelsen af en programinstruktion i det beskrevne anlæg er det nødvendigt at gennemføre et antal mellemtrin eller subkommandoer.

Disse subkommandoer bliver udført i bestemte tidsperioder, der betegnes som lagercykler. En lagercyklus kan på sædvanlig måde defineres som den accestid, der kræves til at aflæse og tilbageføre information til en bestemt position i lageret. I fig. 2 er vist den indbyrdes relation mellem hovedlagerets og arbejdslagerets cykler, og de deri indgående styreafsnit og overføringsafsnit. Det vil ses, at hver cyklus for hovedlageret består af fire underintervaller T01 - T04.

Hovedlagerets cykler kan endvidere deles i styreafsnit og overføringsafsnit. Under styreafsnittet bliver information udtaget fra styrelageret 12 og indført i hovedlagerets adresseregister 14 som forberedelse til overføring af information fra den adresserede position i hovedlageret 10. Styreafsnittet i en lagercyklus består som vist af fire underintervaller, begyndende med underintervallet T02 i en første cyklus og varende til og med underintervallet T01 i den påfølgende cyklus. Styreafsnittene og overføringsafsnittene er overlappende i en sådan grad, at når en styrecyklus er ved at slutte, indledes den påfølgende styrecyklus. Der er således for hver hovedlagercyklus tilsvarende styre- og overføringsafsnit. Det vil ses af fig. 2, at en overføringscyklus svarende til hver styrecyklus indledes ved begyndelsen af underintervallet T01 i den påfølgende lagercyklus og strækker sig til midten af underintervallet T04.

Den information, der henvises til i hovedlageret 10 under styreafsnittet af en lagercyklus, bliver overført gennem føleforstærkerne 28 til lokalregisteret 30 i den tid, der begynder med underintervallet T03 og strækker sig ind i underintervallet T01 i den påfølgende lagercyklus. Under en del af denne tid er et overføringskommandosignal virksomt og bevirker overføring af den information, der bliver indført i lokalregisteret 30 og hjælperegisteret 32 til de rette registerpositioner. Denne sidste overføring varierer i afhængighed af arten af den operation, der udføres, og fasen af operationen.

Behandlingen af en instruktion, der involverer aritmetiske og logiske operationer, sker i to arbejdstrin: først bliver karaktererne i instruktionen udtaget fra hovedlageret, og derefter arbejdes der på de data, der er identificeret ved de udtagne karakterer. Disse

to operationsfaser betegnes henholdsvis "udtagningsfasen" og "udførelsesfasen".

Det format, der kræves til iværksættelse af en operation med flytning og oversættelse ved det foreliggende anlæg, er, som følger:

$$F/A/B/V_1/V_2/V_3,$$

hvor
- F = den OP-kode, der definerer den operation, der skal udføres, som en instruktion til flytning og oversættelse,
- A = et adressefelt, der angiver begyndelsespositionen for et objekt, der skal oversættes, med en eller to karakterer ad gangen,
- B = et adressefelt, som angiver den begyndelsesposition i hovedlageret, i hvilken de oversatte objekter skal anbringes,
- V_1 og V_2 = variantkarakterer, der angiver basisadressen for oversættelsestabellen, medens
- V_3 angiver, hvorvidt karaktererne inden for objektet A skal oversættes en eller to ad gangen, og hvorvidt indgangene til oversættelsestabellen er med en eller to karakterer.

Udtagningsfasen af en instruktion indledes ved, at dataindholdet af en position i hovedlageret bliver specificeret af sekvenstælleren i styrelageret 12. I overensstemmelse med det ovenfor definerede instruktionsformat er den første karakter, der skal udtages, den OP-kode eller F-karakter, der identificerer den operation, der skal udføres. OP-koden bliver udtaget fra hovedlageret og indsat i sekvensregisteret i styrelageret 12 under afslutningen af udførelsesfasen af den foregående instruktion.

Under udtagningsfasen ved behandlingen af en instruktion bliver hver karakter udtaget fra hovedlageret i rækkefølge, indtil der konstateres en karakter, der er ledsaget af en interpunktionsbit. Derved angives, at den sidst aflæste karakter er OP-koden for den påfølgende instruktion, under forudsætning af at sekvenstælleren ikke bliver modificeret af den instruktion, der er ved at blive udført. Detekteringen af en interpunktionsbit vil således melde afslutningen af udtagningsfasen inden for instruktionen.

I fig. 3 er vist et signalvejsdiagram, der angiver de lagercykler, der tildeles til behandlingen af den nævnte instruktion med flytning og oversættelse, indbefattende dennes udtagningsfase og udførelsesfase. Den sekvens, der forekommer under udførelse af denne instruktion, skal nu beskrives i forbindelse med fig. 3 og fig. 1.

Som ovenfor nævnt er det første skridt ved behandlingen af en programinstruktion udtagningen af instruktionen fra lageret. Ved det foreliggende anlæg bliver dette skridt fuldført under den udtagningsfase, der angives ved frembringelse af subkommandoer i anlæggets styredel for at bevirke udtagning af successive informationskarakterer fra hovedlageret 10 til definering af den instruktion, der skal udføres.

Som vist i fig. 3 vil den første lagercyklus, betegnet CV5. TV5, bevirke udtagning af den OP-kode eller F-karakter, der identificerer den instruktion, der skal udføres. Under styreafsnittet i den første lagercyklus vil styrelagerets adresseregister 20 adressere sekvensregisteret i styrelageret 12 og bevirke, at dettes indhold overføres til hovedlagerets adresseregister 14. Under overføringsafsnittet af denne første lagercyklus vil indholdet af den i adresseregisteret 14 angivne position i hovedlageret blive overført gennem føleforstærkerne 28 og lokalregisteret 30 til OP-koderegisteret 46. Som vist i fig. 2 fuldføres den sidste del af overføringscyklus under tilstedeværelsen af overføringskommandosignalet. I hovedsagen samtidig bliver indholdet af adresseregisteret 14 ført gennem hjælperegisteret 16, i hvilket det bliver forhøjet og returneret til Y-registeret 18.

Den næste lagercyklus er i fig. 3 betegnet CN5. TN5 og har til formål at udtage den første karakter i A-operandadressen. Denne cyklus indledes med, at indholdet af Y-registeret 18, som forud forhøjet, bliver overført til hovedlagerets adresseregister 14 med henvisning til indholdet af den angivne position i hovedlageret. Under overføringsafsnittet af denne periode bliver den angivne information overført gennem føleforstærkerne 28, og lokalregisteret 30 til B-operandregisteret 38. Den fra hovedlageret udtagne karakter bliver tillige over hjælperegisteret 32 ført til hjælperegisteret 48, i hvilket den undersøges med henblik på indirekte adressering eller indekseret adressering. Ved adresseringsformen med fire karakterer bliver denne karakter kun anvendt til at defi-

nere adressemodifikation og vil ikke blive lagret i styrelageret. Omtrent samtidig med overføringen af informationen fra hovedlageret sker der en forhøjelse af indholdet af hovedlagerets adresseregister 14, i hjælperegisteret 16 med påfølgende lagring deraf i Y-registeret 18.

Den næste cyklus, der skal indledes, er betegnet CN4. TN4, og her skal den øverste del af A-operandadressen udtages fra hovedlageret og indføres i additionskredsen. Det nyligt forhøjede indhold af Y-registeret 18 bliver overført til hovedlagerets adresseregister 14 under styreafsnittet af denne cyklus. Indholdet af den adresserede position i hovedlageret 10 bliver derefter overført til lokalregisteret 30. Efter modtagelse af overføringskommandoen bliver informationen i lokalregisteret 30 overført til B-operandregisteret 38 ved additionskredsen 22. Samtidig bliver indholdet af hovedlagerets adresseregister 14 forhøjet i hjælperegisteret 16 og indført i Y-registeret 18.

Såfremt den foreliggende operation skete efter arbejdsformen med to karakterer, ville udtagningen af A-operandadressen hermed være afsluttet. Dette er motiveringen for den viste returvej fra blokken CN4. TN4 til blokken CN5. TN5 i diagrammet i fig. 3. Såfremt behandlingen skulle ske efter arbejdsformen med tre karakterer, ville den næste arbejdscyklus være den, der er vist som CN1. TN1. Når der arbejdes med fire karakterer, indføres imidlertid en cyklus CN2. TN2 til afgivelse af bits nr. 13 - 18 i den under den foregående lagercyklus udtagne adresse til A-adresseregisteret i styrelageret 12. Under denne cyklus bliver derfor indholdet af additionskredsen 22 ført over sumregisteret 40 til de højeste bitpositioner i styrelagerets lokalregister 24 og derfra til de tilsvarende positioner i A-operandadresseregisteret i styrelageret 12.

Imens den information, der blev indført i B-operandregisteret 38 under den foregående cyklus bliver indført i styrelageret 12, bliver det forhøjede indhold af Y-registeret 18 overført til hovedlagerets adresseregister 14 til udtagning af den mellemste del af A-operandadressen. Under overføringsafsnittet af denne lagercyklus bliver informationen på den angivne position i hovedlageret overført gennem føleforstærkeren 28 og lokalregisteret 30 til B-operandregisteret 38 og derfra til additionskredsen 22. Hoved-

sagelig samtidig bliver indholdet af hovedlagerets adresseregister 14 endnu forhøjet i hjælperegisteret 16 og indført i Y-registeret 18. Såfremt operationen var sket med indirekte adressering, ville der også være sket overføring af indholdet af hjælperegisteret 32 til X-registeret under overføringsafsnittet i den foreliggende lagercyklus.

Under den næste cyklus, CN1. TN1, bliver det forhøjede indhold af Y-registeret 18 indført i hovedlagerets adresseregister 14. Samtidig bliver den under den foregående udtagningscyklus i additionskredsen 22 lagrede karakter afgivet til positionerne 7 - 12 i A-adresseregisteret i styrelageret 12. Den i øjeblikket angivne position i hovedlageret indeholder information, der under overføringsafsnittet af den foreliggende lagercyklus skal føres gennem føleforstærkerne 28 til lokalregisteret 30 og hjælperegisteret 32.

Såfremt den foreliggende operation skulle ske efter indekseret arbejdsform, ville den næste cyklus være CS5. TS5, efterfulgt af cyklerne CS4. TS4 og CS1. TS1, under hvilke de respektive karakterer i et angivet indeksregister i styrelageret 12 ville blive adderet til tilsvarende karakterer udtaget fra hovedlageret, og resultaterne ville blive indført i A-operandadresseregisteret i styrelageret 12. Under forudsætning af, at operationen skal ske ved direkte adressering med fire karakterer, vil den næste cyklus være en gentagelse af cyklen CN5. TN5 til udtagning af den første karakter i B-operandadressen. Udtagningen sker på samme måde som beskrevet ovenfor i forbindelse med A-operanden, med den undtagelse, at i løbet af cyklen CN5. TN5 bliver den laveste karakter i A-adressen, som lagret i B-operandregisteret under den foregående udtagningscyklus, overført gennem Z-registeret og indført i bit-positionerne 1-6 i A-operandregisteret i styrelageret 12.

Efter gennemløb af cyklerne CN4. TN4, CN2. TN2, og CN1. TN1 på samme måde som vist ved udtagning af A-operandadressen bliver udtagningen af B-operanden afsluttet i en cyklus CN3. TN3. Under styreafsnittet af denne sidste cyklus bliver det forhøjede indhold af Y-registeret 18 overført til hovedlagerets adresseregister 14. Under overføringsafsnittet i denne cyklus bliver informationen i den angivne position i hovedlageret overført gennem føleforstærkerne 28 og lokalregisteret 30 og indføres i B-operandregisteret 38.

Samtidig bliver indholdet af hovedlagerets adresseregister 14 forhøjet i hjælperegisteret 16 og overført til Y-registeret 18.

Den næste cyklus i udtagningsfasen er cyklen CV4. TV4, under hvilken den under den foregående cyklus i B-operandregisteret 38 indførte karakter bevares i dette register. Samtidig bliver det forhøjede indhold af Y-registeret 18 overført til hovedlagerets lokalregister 14. Under overføringsafsnittet af denne cyklus bliver indholdet af den angivne position i hovedlageret overført gennem føleforstærkerne 28 til hjælperegisteret 32 og derfra indsat i hjælperegisteret 48.

Under den næste cyklus CM5. TM5 bliver basispositionen for oversættelsestabellen, omfattende variantkarakterne V1 og V2, indført i arbejdspositionen nr. 2 i styrelageret 12. Under den første del af denne cyklus bliver V2-karakteren, der i øjeblikket findes i hjælperegisteret 48, overført til positionerne 7 - 12 i hovedlagerets adresseregister 14, hvorefter denne information overføres gennem hjælperegisteret 16 og styrelagerets lokalregister 24, og derpå indføres i positionerne 7 - 12 i arbejdsposition nr. 2 i styrelageret 12. Under den samme styrelagercyklus bliver den i B-operandregisteret 38 indeholdte V1-karakter overført til den højeste karakterposition i styrelagerets lokalregister 24 og derfra til de tilsvarende bitpositioner 13 - 18 i arbejdsposition nr. 2 i styrelageret 12.

I overensstemmelse med det format, der er givet for den betragtede instruktion til flytning og oversættelse, vil selve instruktionen ikke være fuldstændig specificeret, før karakteren V3 er blevet udtaget fra lageret. Dette sker under den påfølgende lagercyklus, i fig. 3 vist som CM4. TE4. Under styreafsnittet af denne cyklus bliver indholdet af sekvensregisteret i styrelageret 12 overført gennem de tilhørende føleforstærkere 26 til hovedlagerets adresseregister 14. Denne information bestemmer hovedlageradressen på V3-karakteren, der overføres fra hovedlageret 10 gennem føleforstærkerne 28 til lokalregisteret 30 og hjælperegisteret 32 under overføringsafsnittet i denne lagercyklus.

Som tidligere nævnt kan såvel de objekter, der skal oversættes, som det oversatte ækvivalent, have variabel længde. Den fra hoved-

lageret nu udtagne karakter V3 har til funktion at definere denne relation. Den foretrukne udførelsesform er indrettet til en parameterlængde på én eller to karakterer, men grundprincippet vil imidlertid kunne udvides til optagelse af enhver længde.

Imens V3-karakteren overføres fra hjælperegisteret 32 til parameterbredde-registeret 47, vil føleorganer hørende til de to laveste bits i V3-karakteren virke på følgende måde:

Variant 3	Operation
00	Oversæt en enkelt karakter som specificeret ved indholdet af A-operandadresseregisteret i styrelageret 12, og før det oversatte ækvivalent til en enkelt karakterposition som specificeret ved indholdet af B-operandadresseregisteret.
01	Oversæt to karakterer, omfattende den, der er specificeret ved indholdet af A-operandadresseregisteret, og den i en umiddelbart tilstødende position, og før det oversatte ækvivalent til en enkelt karakterposition som specificeret ved indholdet af B-operandadresseregisteret.
10	Oversæt en enkelt karakter som specificeret ved indholdet af A-operandadresseregisteret, og før det oversatte ækvivalent til to sammenliggende karakterpositioner, indbefattende den, der er specificeret ved indholdet af B-operandadresseregisteret.
11	Oversæt to karakterer, omfattende den, der er specificeret ved indholdet af A-operandadresseregisteret, og den i den umiddelbart tilstødende position, og før det oversatte ækvivalent til to sammenliggende karakterpositioner, indbefattende den, der er specificeret ved indholdet af B-operandadresseregisteret.

I ovenstående tabel angives relationen mellem den laveste bit i V3-karakteren og det informationsobjekt, der skal oversættes, medens den næstlaveste bit i V3-karakteren vedrører formen af det objekt, der bliver ført fra oversættelsestabellen.

Med overføringen af V3-karakteren fra lageret afsluttes udtagningsfasen af den foreliggende instruktion. Alle de efterfølgende cykler af instruktionen er forbundet med den faktiske udførelse af ordren. Denne fase af operationen indledes med en cyklus CE4. TM4, under hvilken A-operandadresseregisteret i styrelageret 12 giver hovedlageradressen for den første karakter, der skal oversættes. Under styreafsnittet af denne cyklus bliver indholdet af A-operandadresseregisteret ført gennem føleforstærkerne 26 til hovedlagerets adresseregister 14. Under overføringsafsnittet af denne cyklus bliver indholdet af den angivne position i hovedlageret 10 overført gennem føleforstærkerne 28 til lokalregisteret 30 og hjælperegisteret 32. Ved modtagelse af overføringskommandoen bliver indholdet af hjælperegisteret 32 overført til hjælperegisteret 48. I samme tidsrum bliver indholdet af hovedlagerets adresseregister 14 forhøjet i hjælperegisteret 16 og derpå ført til A-operandadresseregisteret i styrelageret 12 via styrelagerets lokalregister 24.

Som tidligere nævnt anvendes afgrænsende interpunktion i forbindelse med den lagrede information, blandt andet til afslutning af visse operationer. Således afsluttes udførelsen af den foreliggende operation efter oversættelsen af en tabelindgang, hvor den karakter, der angives ved A-operandadresseregisteret i styrelageret 12, indeholder en afgrænsende interpunktionsbit. Alternativt vil udførelsen blive afsluttet ved detektering af en anden interpunktionsbit forbundet med en udvalgt karakter i selve oversættelsestabellen. Der er derfor indsat sædvanlige logiske følekredsløb 50 og 41 til konstatering af indholdet af hjælperegisteret 48 for OP-kodens modifikationstegn og henholdsvis B-operandsregisteret 38, under de pågældende dele af den foreliggende operation, til detektering af forekomsten af sådan afsluttende interpunktion. Ved detektering af afsluttende interpunktion, i det følgende også betegnet "afslutningstegn", bliver der frembragt et signal, der af følekredsløbet 50 eller 51 afgives til klok-generatoren 41, der derefter frembringer og fordeler de fornødne styresignaler til modificering af operationerne i anlægget. Et sådant kredsløb kan indeholde et sæt logiske åbningskredsløb, der er konditioneret til at afgive et signal til klok-generatoren 41 ved fremkomsten af afslutningsbits. Kredsløb hertil og andre kredsløb til udformning af den foreliggende opfindelse er udført i overensstemmelse med de

forskrifter, der er beskrevet fra page 31 i bogen: "Arithmetic Operations in Digital Computers" of R.K. Richards, 1955, D. Van Nostrand Co..

Såfremt den laveste bit i den V3-karakter, som indført i parameterbredde-registeret 47, er et "1", hvilket angiver, at det objekt, der skal oversættes, er defineret ved to sammenhørende karakterer, må der gennemløbes en næste CE4. TM4 cyklus til udtagning af den sidste A-karakter. Når to karakterer skal kombineres til definering af adressen i opslagstabellen for det objekt, der skal oversættes, bliver denne cyklus gentaget på en måde, der i hovedsagen svarer til udtagningen af den første A-karakter. Den anden A-karakter, der udtages fra hovedlageret, bliver indført i hjælperegisteret 32. Såfremt den næstlaveste bit i V3-karakteren i registeret 47 er et "1", hvilket angiver, at det oversatte ækvivalent består af to karakterer, vil hver af de A-karakterer, der udtages, blive flyttet en bitposition mod venstre ved afgivelse til hjælperegisteret 32.

Under den næste cyklus, CM5. TE3, vil oversættelsestabellen blive afsøgt til bestemmelse af ækvivalentet til det objekt, der er identificeret ved A-operandadressekarakterne som overlejret over V1- og V2-karaktererne. Hovedlageradressen for det oversatte ækvivalent bliver frembragt i hovedlagerets adresseregister 14 derved, at tabellens basisposition, omfattende variantkarakterne V1 og V2, flyttes ind i registerets bitpositioner 7 - 18. Derefter overføres indholdet af hjælperegisteret 32 til de seks laveste bitpositioner i hovedlagerets adresseregister 14, såfremt oversættelsen skal ske på basis af en enkelt karakter til en enkelt karakter.

Såfremt oversættelsen skal ske på basis af en dobbeltkarakter til en enkelt karakter, bliver den sidste overføring ledsaget af overføring af informationen i hjælperegisteret 48 til bit-positionerne 7 - 12 i hovedlagerets adresseregister 14. I dette sidste tilfælde vil den information, der overføres fra hjælperegisteret 48, såvel som den, der består af V2-karakteren i bit-positionerne 7 - 12 i adresseregisteret 14, have selektiv relation til det faktiske informationsindhold for at sikre den rette identificering af den karakter, der oversættes. Såfremt det oversatte ækvivalent er udtrykt med to karakterer, vil den syv-bit flyttede repræsentation af A1-karakteren eller den tretten bit flyttede repræsentation af A1-

A2-karaktererne være overlejret over den basisadresse, der består af V1- og V2-karaktererne.

Fig. 4 viser relationen mellem V1- og V2-karaktererne, der udgør basisadressen for oversættelsestabellen, og indholdet af den hovedlagerposition, der er specificeret ved A-operandadresseregisteret i styrelageret 12, og, idet det først antages, at det objekt, der skal oversættes, er udtrykt ved to karakterer, indholdet af en umiddelbart tilstødende hovedlagerposition. De tolv databits, der udgør den første og den anden A-karakter, bliver overlejret over basisadressen, der består af V1- og V2-variantkaraktererne. I fig. 4 betegner bogstavet "A" de respektive bits i A-karakteren, medens bogstavet "X" angiver de respektive bits i basisadressen.

Overlejring af basisadressen med den eller de karakterer, der identificerer et objekt, der skal oversættes, sker derved, at der indføres et "1" i hver position i hovedlagerets lokalregister 30, hvor der fandtes et "1" i den tilsvarende bit-position i en af A-karaktererne på basisadressen eller i begge. Den logiske funktion til udtryk for denne relation er den sædvanlige logiske "eller"-funktion.

Det skulle fremgå af den overlejringsrelation, der eksisterer mellem V1- og V2-karaktererne, der udgør basisadressen for oversættelsestabellen, og A1- og A2-karaktererne, der identificerer det objekt, der skal oversættes, at der ikke findes nogen teoretisk grænse for længden af det objekt, der skal oversættes. Relationen mellem antallet af bits i den første A-karakter, der anvendes til identifikation af det objekt, der skal oversættes, og de overlejrede bits i V2-karakteren er således, at den ubrugte del af den første A-karakter tillader angivelse af basisadressen for oversættelsestabellen på langt mere fleksibel måde end ved de hidtil anvendte adresseringsmetoder. Dette sidste træk afspejles direkte ved muligheden for variation af begyndelsespositionen for oversættelsestabellen inden for hovedlageret inden for de grænser, der er givet ved længden af oversættelsestabellen.

I fig. 5 er vist, hvorledes et lagret ækvivalent af et seks-bits objekt, der skal oversættes, kan udtrykkes i form af et variabelt antal bits inden for grænserne mellem to tilstødende karakterposi-

tioner. I det tilfælde, hvor det oversatte ækvivalent af et objekt, der skal oversættes, har en sådan længde, at det ikke kan rummes inden for grænserne for en enkelt karakter i lageret, kan der anvendes en anden lagerposition til komplettering af lagringen af det oversatte ækvivalent. I sådanne tilfælde bliver de to karakterer, der udtrykker det oversatte ækvivalent, udtaget automatisk, under forudsætning af at denne arbejdsform er blevet specificeret. Af fig. 5 vil det ses, at den bit-repræsentation, der svarer til V1- og V2-karaktererne, udgør den højeste del eller basisdelen af tabellens opslagsadresse.

Ved oversættelse af et objekt med en enkelt karakter til et ækvivalent med to karakterer vil de 64 mulige oversættelige objekter kræve 128 karakterpositioner i lageret til optagelse af opslagstabellen. Ved at det objekt, der skal oversættes, flyttes en bit mod venstre, medens bitpositionen længst mod højre i den resulterende syv-bits karakter sættes til 0, er det muligt at dublere den angivne tabeladresse og derved på entydig måde definere den første af to lagerpositioner, der indeholder det oversatte ækvivalent. Den første af de to karakterer, der udgør det oversatte ækvivalent til et objekt, er således fuldstændig identificeret ved en syv-bits karakter, der har det tilføjede 0 i den laveste bitposition, når det overlejres over basisadressen. Den anden af de to sammenliggende lagerpositioner angives ved forhøjelse eller nedsættelse af det indhold i hovedlagerets adresseregister, der blev anvendt under udtagningen af den første karakter. Det vil for en fagmand være klart, at ved flytning af den mest betydende bit i den karakter, der identificerer det objekt, der skal oversættes, gennem en eller flere ekstra bitpositioner og tilføjelse af et tilsvarende antal "0"-er til de laveste positioner, vil der kunne optages ethvert antal karakterer, med den længst mod venstre entydigt betegnet som den første karakter, der skal udtages.

Ved de i forbindelse med fig. 4 og 5 beskrevne eksempler er det blevet overladt programmøren at sikre, at de respektive bits i basisadressen for opslagstabellen og identiteten af et oversat ækvivalent til et angivet objekt, har entydig indbyrdes relation. Ved de viste eksempler foreligger denne relation på gensidig udelukkende basis. Der er imidlertid andre anvendelser for overlejringsprincip-

pet, ved hvilke det er særlig fordelagtigt at udtrykke bitrelationen på "gensidig inclusiv basis". Det kan således forekomme, at et objekt, der skal oversættes, vil være udtrykt i en udvidet kode, der tillader anvendelse af både store og små bogstaver. Den kodebetegnelse, der repræsenterer det oversatte ækvivalent, vil kunne udtrykkes i et mere begrænset antal bits, såfremt der ikke tages hensyn til store og små bogstaver. Såfremt der i det objekt, der skal oversættes, anvendes en bitkonfiguration, der skelner mellem store og små bogstaver ved repræsentationen i en bestemt bitposition, vil det være muligt, når et objekt, der skal oversættes, er udtrykt ved to karakterer, at indsætte en "1"-bit i den pågældende position i V2-karakteren og derved bevirke valg af den disponible karakter i afhængighed af en konfiguration svarende til enten store eller små bogstaver.

Cyklen CM5. TE3 i fig. 3 fortsætter med den karakter, der er indeholdt i den hovedlagerposition, der er angivet ved det foreliggende indhold i hovedlagerets adresseregister 14, idet denne karakter udtages og lagres i B-operandregisteret 38 og i modifikationsregisteret 44. Denne sidste overføring sker for at sikre, at den sidste karakter, der er udtaget fra oversættelsestabellen, haves til rådighed, såfremt denne karakter skulle være forbundet med en afslutningsbit, der automatisk ville bevirke en arbejdsform med sekvensændring. Indføringen af karakteren i registeret 44 giver således den just indledede kosekvens-rutine mulighed for at henvise til denne information under fortsættelsen af arbejdscyklen.

Såfremt den information, der overføres fra oversættelsestabellen, består af to karakterer, bliver indholdet af hovedlagerets adresseregister 14 overført med forhøjelse til Y-registeret 18, omtrent samtidig med overføringen af informationen fra hovedlagerets lokalregister 30 til B-operandregisteret 38 og registeret 44. Under forudsætning af, at indholdet af oversættelsestabellen består af to karakterer, vil cyklen CM5. TE3 blive gentaget og derved bevirke udtagning af den sidste karakter fra oversættelsestabellen. Herved bliver det netop forhøjede indhold af Y-registeret 18 overført til hovedlagerets adresseregister 14, hvorpå indholdet af den angivne lagerposition bliver ført til B-operandregisteret 38. Indholdet af B-registeret bliver derpå i den tilhørende følekreds 51 undersøgt for tilstedeværelsen af afslutningsbits, der ville kunne

indlede en rutine med ændring af sekvens.

Den næste cyklus CE5. TW5 bevirker afgivelse af den oversatte information fra additionskredsen 22 til den lagerposition i hovedlageret, der er defineret ved B-operandadresseregisteret i styrelageret 12. Indholdet af B-operandadresseregisteret bliver ført til hovedlagerets adresseregister 14 under styreafsnittet af den nævnte cyklus. Under dennes overføringsafsnit bliver det oversatte ækvivalent overført fra sumregisteret 40 i additionskredsen 22 til hovedlagerets lokalregister 30 og derfra gennem drivkredsene 34 til den adresse i hovedlageret, der angives ved indholdet af B-operandregisteret i styrelageret 12.

Såfremt oversættelsestabellen anvender to karakterer til at udtrykke det oversatte ækvivalent, indledes en gentagelse af cyklen CE5. TW5 til udtagning af den anden karakter. Såfremt det oversatte ækvivalent foreligger som en enkelt karakter i oversætningstabellen, og hvis overføringen er blevet afsluttet, uden at der er blevet konstateret en afslutningsbit, og såfremt det felt, der bliver oversat, ikke er afsluttet, vil den næste cyklus være CE4. TM4, i hvilken den næste karakter til oversættelse udtages. Såfremt der kræves to karakterer til det oversatte ækvivalent i oversættelsestabellen, og begge karakterer er blevet udtaget, uden at der er detekteret en afslutningsbit, og såfremt det felt, der oversættes, ikke er afsluttet, vil den næste cyklus også være cyklen CE4. TM4.

Såfremt det felt, der oversættes, er afsluttet, og oversættelsen af den sidste karakter er afsluttet, uden at der er detekteret en afslutningsbit, er operationen med flytning og oversættelse afsluttet, og behandlingen fortsætter med udtagning af den næste instruktion. Denne sidste operation indledes ved en karakteristisk CV5. TV5 cyklus.

Såfremt der under overføring af det oversatte ækvivalent til lagerpositionen i hovedlageret blev fundet en afslutningsbit i tabellen, bliver sekvenstælleren og kosekvenstælleren ombyttet. I denne forbindelse vil anlæggets operation fortsætte til cyklen CW5. TM5, der er den første cyklus i operationen med sekvensændringen. Såfremt det nu antages, at det oversatte ækvivalent findes som to karakterer

i oversættelsestabellen, og at der efter udtagning af den første karakter heraf detekteres en afslutningsbit, der angiver, at der skal indledes en sekvensændring, bliver der sendt et signal til anlæggets centrale enhed indeholdende kredsene 41 og 42, der atter aktiverer de logiske kredse, der anvendes til behandling til en instruktion til sekvensændring. Herved bliver den signalrepræsentation, der er lagret i sekvenstælleren i styrelageret 12 ført gennem føleforstærkerne 26 til hovedlagerets adresseregister 14 og derfra til styrelagerets lokalregister 24, i hvilket det lagres i dettes kosekvensregisterpositioner. Det oprindelige indhold af kosekvensregisteret fremkommer nu i styrelagerets føleforstærkere 26, hvorfra det overføres til Y-registeret 18.

Den næste cyklus inden for instruktionen til sekvensændring er CM3. TM3, under hvilken det oprindelige indhold af kosekvenstælleren, der nu findes i Y-registeret 18, bliver overført til hovedlagerets adresseregister 14, der atter overfører denne information til styrelagerets lokalregister 24 til indføring i styrelagerets sekvenstæller. Ombytningen af sekvenstælleren og kosekvenstælleren i styrelageret 12 afslutter instruktionen med sekvensændring, hvorved maskinen sættes i stand til at indlede en CV5. TV5. cyklus, i forbindelse med den første instruktion i denne ny rutine. Som tidligere nævnt vil formålet med denne ny rutine sædvanligvis angå oversættelse af et objekt, der ikke kan oversættes direkte inden for den begrænsede karakterplads, der er til rådighed i oversættelsestabellen.

Det vil være klart, at der vil kunne indføres andre anlægskonfigurationer ifølge principperne for den foreliggende opfindelse, når blot de almindelige driftsegenskaber er forenelige med de principper, der blev angivet ovenfor i forbindelse med det i fig. 1 beskrevne anlæg.

P a t e n t k r a v :

1. Databehandlingsanlæg af den art, som er indrettet til at behandle instruktioner og data med variabelt format, og hvor instruktionsformatet er karakterorienteret, hvilket anlæg omfatter et hovedlager, som omfatter et hovedlageradresseregister, hvor hver lokation kan indeholde flere karakterer til modtagelse af adresser, som består af et forud bestemt antal karakterer, og omfatter et register til modtagelse af data fra adresserede lokationer i hovedlageret, som har en opslagstabel for oversættelse af instruktions- og dataoperander, der hver indeholder en eller flere karakterer, til karakterer i en anden kode, til hvilken der refereres ved hjælp af en adresse, som er dannet ved sammenkædning af karakteren eller karaktererne, som repræsenterer de data, som skal oversættes, med karakterer, som repræsenterer en basisadresse, k e n d e t e g n e t ved, at hovedlageradresseregisteret (14) har et antal karakterpositioner (12-7, 6-1), hvis indgang er forbundet til et første sæt af registre (48, 32), hvori de data, som skal oversættes (A_1, A_2 karakterer) er midlertidigt lagret, samt har et antal karakterpositioner (18-13, 12-7), som er forbundet til et andet sæt af registre (i styrelageret 12), i hvilke karakterer (V_1, V_2), som repræsenterer basisadressen for opslagstabellen, er midlertidigt lagret, hvor visse af karakterpositionerne er forbundet på selektiv og variabel måde til både det første og det andet sæt af registre, og hvor der findes et styrekredsløb (41, 42), som er indrettet til at styre lagringen af de nævnte karakterer i de nævnte adresseregistre således, at adresseregistrets (14) karakterpositioner (12-7), som er fælles for både det første og det andet sæt af registre, er defineret selektivt, hvor der i disse positioner lagres karakterer (A_1) vedrørende de data, som skal oversættes, hvorhos adresseregisteret er indrettet til at kombinere de nævnte karakterer ved en logisk sammenknytning af bits fra den ene karakter og fra den anden karakter i henhold til et forudbestemt mønster således, at data med variabel længde oversættes til en forudbestemt længde ved hjælp af

opslagstabellen, som har variabel længde og variabel basisadresse.

2. Databehandlingsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der findes et register (38) til modtagelse af oversatte data med forud bestemt længde fra hovedlageret, hvilket register omfatter et indgangsregister (B register) for en additionsenhed (22) og har en indgang, der er forbundet til udgangen af et lokalregister (30), som hører til og udgør udgangen af hovedlageret (10).

3. Databehandlingsanlæg ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved organer (16), som er indrettet til at optælle eller nedtælle opslagstabeladressen, som er lagret i hovedlageradresseregisteret (14), og at der findes organer (24, 12), som er indrettet til at føre den optalte adresse tilbage til hovedlageradresseregisteret (14).

4. Databehandlingsanlæg ifølge krav 1 - 3, k e n d e t e g n e t ved, at der findes et tredje register (47), som er forbundet til hovedlageret for modtagelse af karakterer (V_3) derfra, hvilken karakter udgør en del af en instruktion, som har relation til oversættelsesoperationen, og hvor styrekredsløbet (41, 42) er afhængigt af det nævnte register (47) for styring af kombinationen af det første (A_1, A_2) og det andet (V_1, V_2) sæt af karakterer således, at bittene i det første sæt af karakterer kan kombineres selektivt med bittene i det andet sæt af karakterer og kan positionsskiftes selektivt før indføringen i adresseringsregisteret i overensstemmelse med værdien af den karakter (V_3), som er lagret i registeret (47).

Fremdragne publikationer:

Chr.Andersen og Chr.Gram: Lærebog i kodning for Gier, Regnecentralen 1962, bind 1, side 34 og 39.

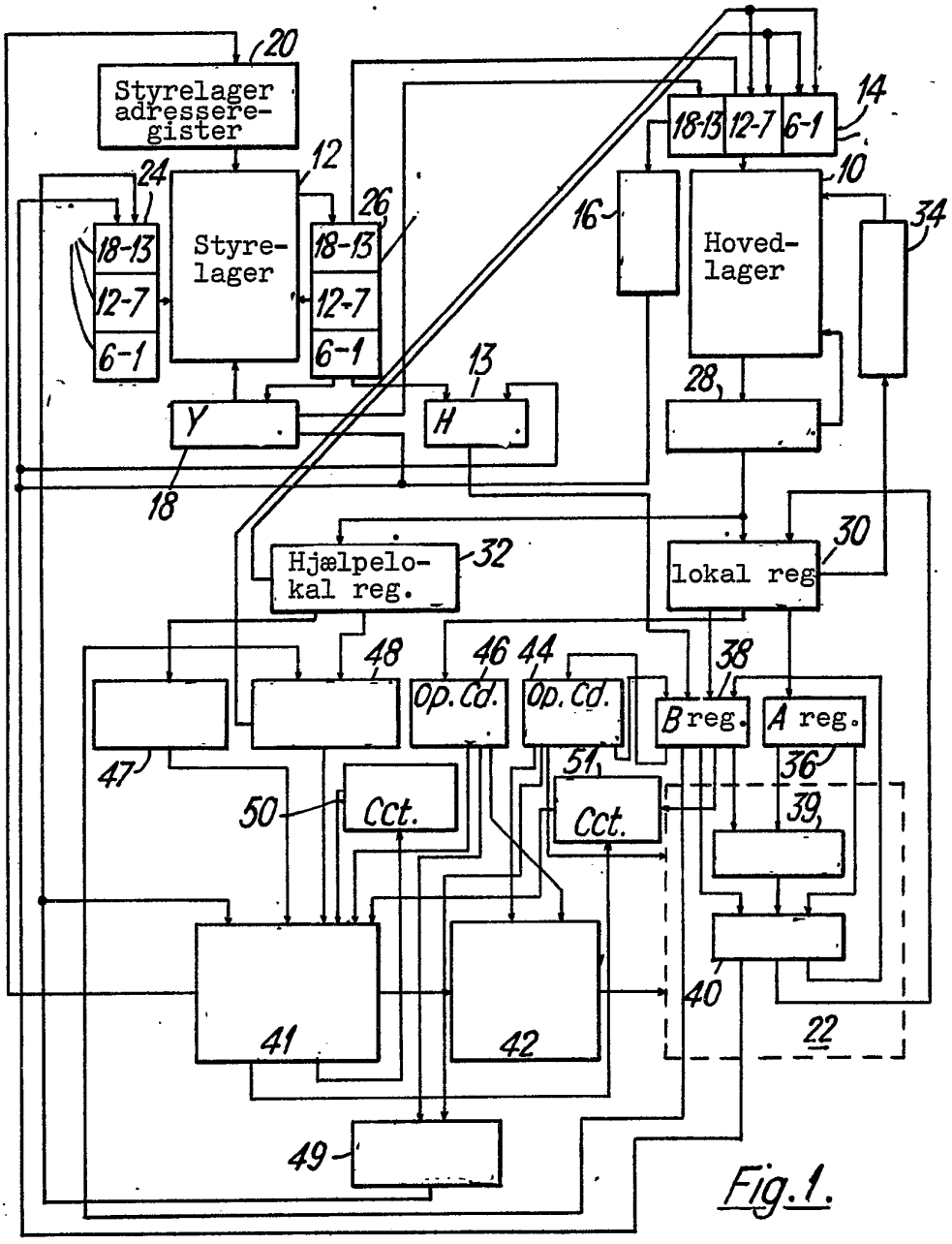
20
Styrelager adresseregister
12
24
26
18-13
12-7
6-1
Styre-lager
18-13
12-7
6-1
14
18-13
12-7
6-1
10
16
Hoved-lager
34
13
28
Y
H
18
Hjælpelo-kal reg.
32
lokal reg
30
48
46
44
38
Op. Cd.
Op. Cd.
B reg.
A reg.
47
51
36
50
Cct.
Cct.
39
41
42
40
22
49

Fig. 1.

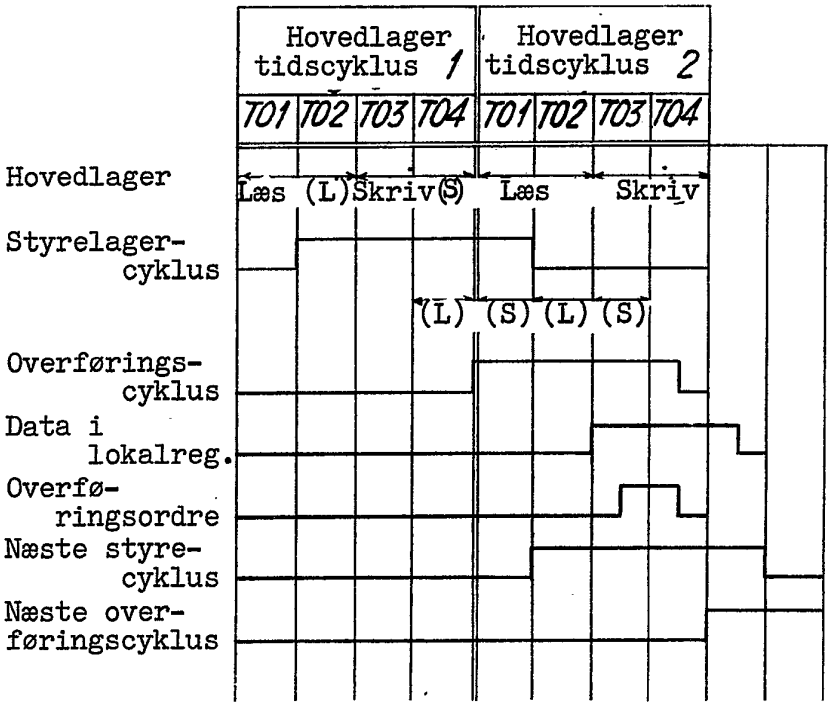
Hovedlager tidscyklus 1
Hovedlager tidscyklus 2
T01 T02 T03 T04 T01 T02 T03 T04
Hovedlager
Læs (L) Skriv (S) Læs Skriv
Styrelager-cyklus
(L) (S) (L) (S)
Overførings-cyklus
Data i lokalreg.
Overfø-ringsordre
Næste styre-cyklus
Næste over-føringscyklus

Fig. 2.

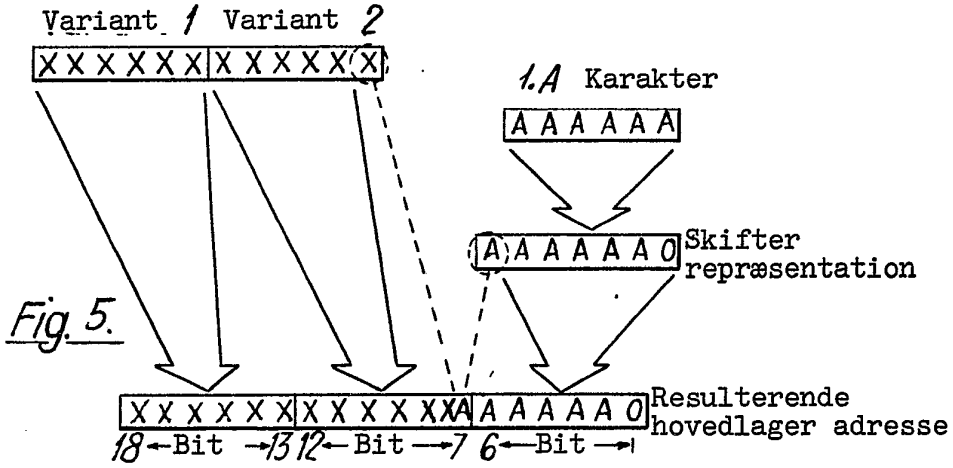
Variant 1 Variant 2
X X X X X X X X X X X X X
1.A Karakter
A A A A A A
A A A A A A 0
Skifter repræsentation
X X X X X X X X X X X X X A A A A A 0
Resulterende hovedlager adresse
18 ← Bit → 13 12 ← Bit → 7 6 ← Bit →

Fig. 5.

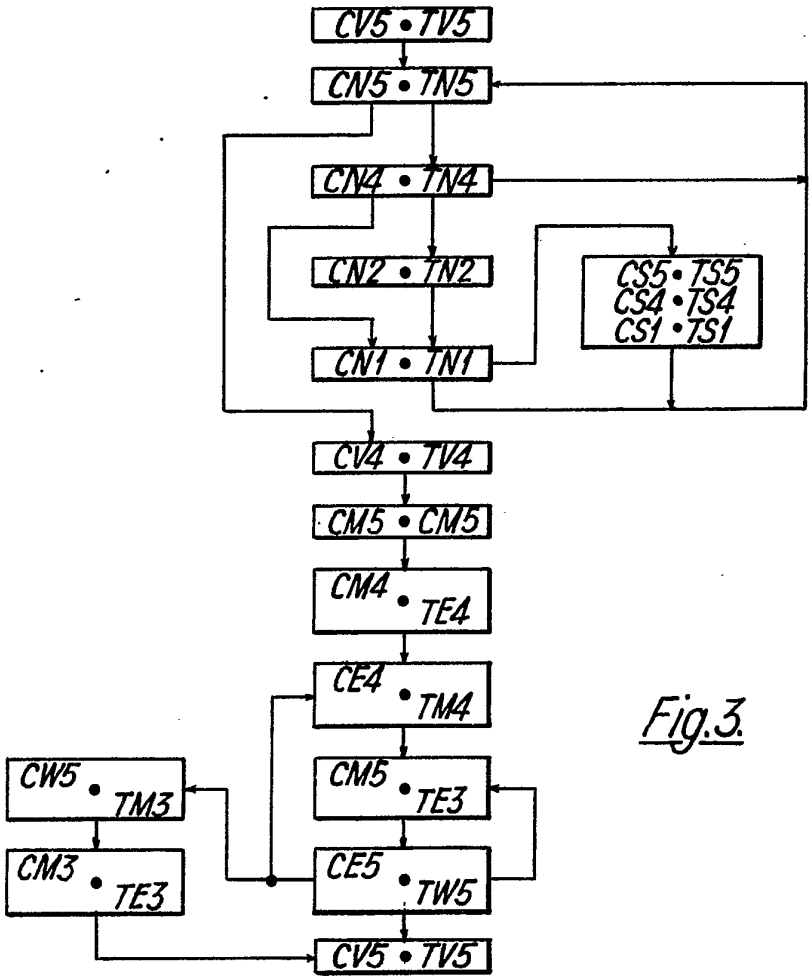
CV5 • TV5
CN5 • TN5
CN4 • TN4
CN2 • TN2
CS5 • TS5
CS4 • TS4
CS1 • TS1
CN1 • TN1
CV4 • TV4
CM5 • CM5
CM4 • TE4
CE4 • TM4
CW5 • TM3
CM5 • TE3
CM3 • TE3
CE5 • TW5
CV5 • TV5

Fig.3.

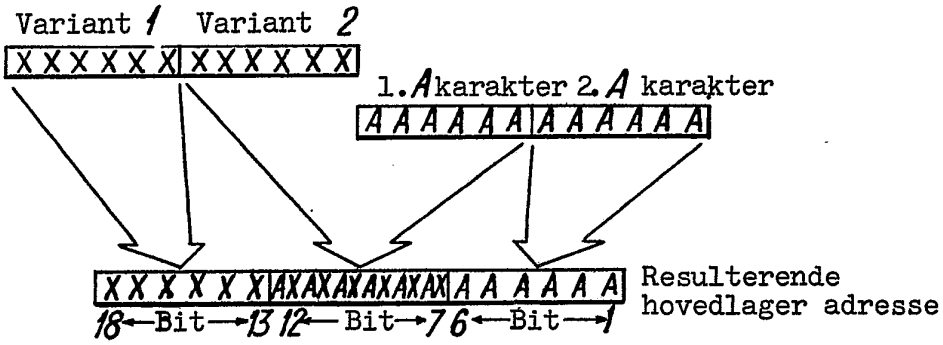
Variant 1
Variant 2
X X X X X X X X X X X X X X
1. A karakter
2. A karakter
A A A A A A A A A A A A A A
X X X X X X A X A X A X A X A X A X A A A A A A
Resulterende hovedlager adresse
18 ← Bit → 13
12 ← Bit → 7
6 ← Bit → 1

Fig.4.