NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO (11) **300944** (13) B1

(51) Int Cl[6] G 07 F 7/12

Patentstyret

(21) Søknadsnr	900103	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	09.01.90		
(24) Løpedag	09.01.90	(85) Videreføringsdag	
(41) Alm. tilgj.	11.07.90	(30) Prioritet	10.01.89, US, 295662
(45) Meddelt dato	18.08.97		

(73) Patenthaver VISA International Service Association, 3125 Clearview Way, San Mateo, CA 94402, US

(72) Oppfinner Elvis W. Boggan, Concord, CA, US
Carl M. Campbell Jr., Newtown Square, PA, US

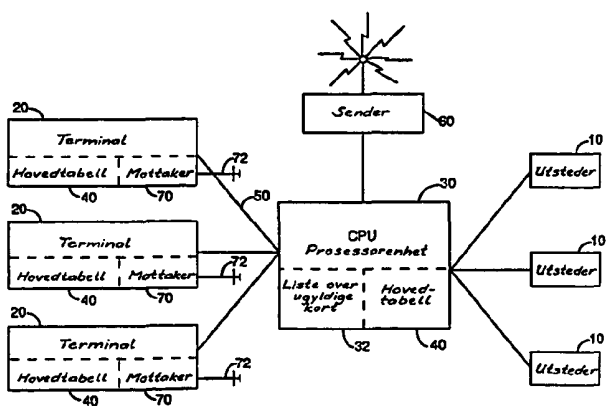
(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor AS, 0306 OSLO

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og innretning for kompensasjon av overføringsfeil i en datafil**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Det er vist et forbedret system for deteksjon av ugyldige transaksjonskort på fjerntliggende transaksjonsterminaler (20). Systemet omfatter forsyning av hver terminal (20) med en hovedtabell med data som svarer til ugyldige kort. Dataene i hovedtabellen er mindre enn de virkelige kontonumre for de ugyldige kort. Ved å benytte en komprimert versjon av dataene, kan hovedfilen forkortes for å lette lagring og overføring. Den komprimerte datafil er anordnet slik at når et ugyldig kort presenteres, vil det bli identifisert og dirigert videre for ytterligere behandling. I den foretrukne utførelse er sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som muligens ugyldig, av størrelsesorden 1 til 3%. Under hver transaksjon suppleres hovedtabellen med informasjon om kontonummeret til det transaksjonskort som presenteres for kjøpet. På denne måte vil enhver senere bruk av kortet bli dirigert for ytterligere behandling. Et system for kompensasjon for dataoverføringsfeil benyttes til å redusere muligheten for at informasjon om ugyldige kort ikke går tapt når hovedfilen fordeles.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte og en innretning for kompensasjon for overføringsfeil i en datafil hvor filen inneholder informasjon angående en liste over transaksjonskort, og hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator.

I de siste femten år har bruken av transaksjonskort som erstatning for kontanter tiltatt i sterk grad. Sammen med denne utvidede bruk har det skjedd en økning i tap på grunn av svindel. Ett av de mest kostbare problemer er forårsaket av bruken av ugyldige kort. Uttrykket ugyldig kort omfatter de kort som er blitt tapt eller stjålet. Uttrykket kan også omfatte kort hvis kredittgrenser er blitt overskredet av innehaveren. Betydelige anstrengelser er blitt gjort for å minimere bruken og misbruken av ugyldige kort.

Én av de tidligste metoder som ble benyttet for å bekjempe denne svindel, var å distribuere en trykt liste over ugyldige kort. Én sådan liste kalles Card Recovery Bulletin eller CRB. Ved bruk kontrollerer kjøpmannen kontonummeret på det kort som presenteres for transaksjonen, med de kontonumre som er trykt i CRB-meldingen. Dersom kontonummeret er oppført på listen, vil transaksjonen bli avslått.

Denne bruk av CRB-meldingen er effektiv for å redusere en stor prosent av svindeltap. Dessverre har denne metode en del ulemper. For eksempel blir et transaksjonskort ofte benyttet nesten umiddelbart etter at det er blitt mistet eller stjålet. Denne umiddelbare benyttelse vil inntreffe før kortet er blitt listeført i meldingen, eller før meldingen er blitt distribuert. Et annet problem med denne metode er at det fra et praktisk synspunkt ofte er vanskelig å sikre at ekspeditører benytter listen på riktig måte, eller i det hele tatt benytter listen.

På grunn av disse vanskeligheter er mange andre og mer avanserte metoder blitt tatt i bruk. Ett av de mest effektive systemer er å autorisere eller godkjenne hver transaksjon ved hjelp av et sanntids, direktekoplet (on-line) kommunikasjonsnettverk. For eksempel kan kjøpmannen rapportere kontonummeret på det kort som presenteres for en transaksjon, til en sentral prosessor ved hjelp av telefon. Kontonummeret på kortet kan deretter kontrolleres mot en løpende liste over ugyldige

kortnumre som er lagret enten i den sentrale prosessor eller hos kortutstederen. I en annen variasjon av dette system er en transaksjonsterminal forsynt med en kortleser som leser en magnetstrimmel som er kodet med et kontonummer. Terminalen kan deretter automatisk overføre kontonummeret til den sentrale prosessor for godkjenning.

Dette direktekoplede system eliminerer den forsinkelsestid som er uløselig forbundet med bruken av CRB-meldingen. Et fullstendig direktekoplet system viser seg dessverre å være uoverkommelig kostbart og tilbøyelig til kommunikasjonsforsinkelser. En direktekoplet løsning tilveiebringer heller ikke noen beskyttelse når nettverket er nede (ute av drift).

I den senere tid er mange løsningsmetoder blitt tatt i bruk for å redusere transaksjonsgodkjenningsomkostninger samtidig som man også kontrollerer svindeltap. Etter hvert som mikroprosessorer blir mindre, billigere og raskere, kan en del av transaksjonsanalysen utføres på selve terminalen. Anstrengelser er blitt gjort for å utvikle avskjermingsprosedyrer som unngår at man må overføre transaksjonsinformasjonen til den sentrale prosessor. For eksempel kan transaksjonsterminalen være programmert til å autorisere enhver transaksjon under en viss pengebeløpsgrense eller minimumsgrense. På denne måte kan kommunikasjonsomkostningene avveies mot faren for tap.

Terminalen kan også være forsynt med mulighet til å verifisere en kortinnehavers hemmelige, personlige identifikasjonsnummer eller PIN. I dette scenarium er en versjon av PIN kodet på kortets magnetstrimmel og avleses av terminalen. Terminalen sammenlikner deretter det PIN som avleses fra kortet, med et PIN som av kortinnehaveren inntastes i en tastegruppe på terminalen. Dersom de to PIN-numre stemmer overens, kan transaksjonen godkjennes. Bruken av PIN-numre reduserer markant den ulovlige bruk av mistede eller stjålne kort.

En mer avansert løsning er beskrevet i US-patentskrift 4 734 564 som ble utstedt den 29. mars 1988. I dette patentskrift er det beskrevet et system hvor farevurderingsdata kodes på kortet av kortutstederen. Disse farevurderingsdata skreddersys for å definere kredittverdigheten til hver spesifikk kortinnehaver. Farevurderingsdataene kan analyseres av transaksjonsterminalen, og dersom transaksjonsbeløpet faller innenfor de

parametere som er kodet på kortet av utstederen, kan transaksjonen automatisk godkjennes. Dersom transaksjonsbeløpet overskrider disse parametere, dirigeres transaksjonsinformasjonen videre til den sentrale prosessor for ytterligere analyse.

Etter hvert som prisen på datamaskinlagerplass har avtatt, er ideen med lagring av kontonumrene til ugyldige kort i hver transaksjonsterminal blitt undersøkt. Dersom dette system ble realisert, kunne kontonummeret til det kort som presenteres for transaksjonen, automatisk sammenliknes på terminalen. Ett tidligere kjent system som utnytter denne løsningsmetode, er beskrevet i US-patentskrift 3 696 335 som ble utstedt den 3. oktober 1972 til Lemelson.

Den metode som er illustrert i Lemelson-patentet, er av en rekke grunner blitt ansett som upraktisk. Mer spesielt, for å holde listene gangbare, ville de måtte distribueres til terminalene og oppdateres på hyppig basis. Da antallet av transaksjonsterminaler vokser raskt, ville det i realiteten være umulig å overføre disse data fysisk til terminalene på rutinebasis. Distribusjonen av listen med ugyldige kontonumre må derfor skje ved hjelp av én eller annen type kommunikasjonsforbindelse. Listene over ugyldige kort er uheldigvis så store for de større transaksjonkortsystemer at direktekoplet distribusjon blir ganske vanskelig. Dersom imidlertid én eller annen måte kunne utvikles for å distribuere listen på effektiv måte, kunne denne metode være meget effektiv for å redusere både kommunikasjonsomkostninger og svindeltap.

Én teknikk for oppnåelse av dette formål er beskrevet i US-patentskrift 4 558 211 som ble utstedt den 10. desember 1985 til Berstein. Denne teknikk erkjenner at en fullstendig liste over nylig stjålne eller "hete kort" ("hot cards") ville være altfor stor til å overføres til hver transaksjonsterminal. Den løsning som foreslås i dette patent, er å tilføye et kjennemerke til hver listeført, hett kort, hvor kjennemerket indikerer det geografiske sted hvor kortet mest sannsynlig vil bli benyttet. Det kan da genereres delsett av listen over hete kort som er tilpasset til spesielle geografiske steder. De sterkt forkortede lister kan da distribueres til terminalene og lagres. Patentet antyder at et standardlager på 4K biter i en terminal kunne romme en liste over 800 ugyldige kort. Da de fleste ugyldige kort blir

benyttet i det område hvor de ble mistet eller stjålet, kunne denne løsning være meget effektiv så lenge bare 800 ugyldige kort eksisterte i hvilket som helst geografisk område.

Uheldigvis vil større transaksjonskortselskaper typisk ha over én million ugyldige kort listeført på hvilken som helst gitt dag bare i De Forente Stater. Selv når disse lister brytes ned geografisk, faller størrelsen av den minste liste ikke mye under 100 000 kort. Det er åpenbart at dersom det geografiske område gjøres altfor lite, vil systemets effektivitet bli redusert da det vil være begrenset til å få tak i en uberettiget bruker bare på det nøyaktige sted hvor kortet ble mistet eller stjålet.

Det er således et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe en forbedret fremgangsmåte og en forbedret innretning for distribusjon av lister over ugyldige kort som kan benyttes til å godkjenne transaksjoner på en transaksjonsterminal.

Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en ny datafil som inneholder informasjon om ugyldige kort og som opptar meget liten lagerplass.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en komprimert datafil som lettvint kan overføres til fjerntliggende transaksjonsterminaler.

Enda et formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en anordning for å kompensere for tvetydige feil ved overføringen av en liste over ugyldige kort, slik at ingen informasjon om de listeførte kort går tapt.

Ovennevnte formål oppnås med en fremgangsmåte av den innledningsvis angitte type som ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at den omfatter det trinn å plassere en indikator på hvert lagersted i datafilen hvor en overføringsfeil kan ha forekommet, slik at informasjon om de listeførte kort ikke vil gå tapt.

Ovennevnte formål oppnås også med en innretning av den innledningsvis angitte type som ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at den omfatter en lagringsanordning for opptakelse av datafilen, en anordning for deteksjon av overføringsfeil, og en anordning for plassering av en indikator på hvert lagersted i datafilen hvor en overføringsfeil kan ha forekommet, slik at informasjon om de listeførste kort ikke vil gå tapt.

En fordelaktig utførelse av fremgangsmåten er kjennetegnet ved at den omfatter de trinn å motta datafilen i form av en hovedtabell hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator, og å detektere overføringsfeil. En spesiell datakompresjonsmetode benyttes for i vesentlig grad å redusere den lagerplass som er nødvendig for å romme hovedtabellen. Ved å redusere størrelsen av filen, lettes nedlastingen av informasjonen til lokale transaksjonsterminaler i vesentlig grad.

Den informasjon som er inneholdt i hovedtabellen, er mindre enn de faktiske kontonumre til de ugyldige kort. Ikke desto mindre er dataene slik anordnet at dersom et ugyldig kort presenteres for en transaksjonsterminal, vil det alltid bli identifisert som om det krever ytterligere analyse forut for godkjenning. Dersom kortet identifiseres på denne måte, kan kontoinformasjonen deretter overføres til en sentral prosessor for endelig bekreftelse mot en fullstendig liste over ugyldige kort. Omvendt, dersom et kontonummer prøves mot hovedfilen på transaksjonsterminalen og godkjennes, kan transaksjonen på sikker måte godkjennes frakoplet fra linjen, da dette resultat sikrer at kontonummeret ikke er listeført i filen over ugyldige kort.

På grunn av egenskapene til datakompresjonssystemet som benyttes, vil en viss prosent av gyldige kort som presenteres, bli identifisert som potensielt ugyldige. I slike tilfeller vil informasjonen om transaksjonen bli sendt videre til den sentrale prosessor for absolutt verifisering. Muligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som potensielt ugyldig, kan justeres ved å variere hovedtabellens egenskaper. Sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som potensielt ugyldig, bør være mindre enn 10% og fortrinnsvis av størrelsesorden 1 til 3%. Da mange transaksjoner overføres til den sentrale prosessor av andre grunner (dvs. transaksjoner med høyt pengebeløp som overskrider terminalens minimumsgrense), vil det faktum at en liten prosentandel av transaksjoner sendes til den sentrale prosessor i dette system, ha en ubetydelig innvirkning på total systemytelse.

Hovedtabellen er definert ved et antall punktmatriser. Slik som nærmere omtalt nedenfor, reduseres sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som potensielt ugyldig, ved å benytte et antall punktmatriser i hovedtabellen i stedet

for bare én. Omvendt økes også behandlingstiden etter hvert som antallet av punktmatriser økes.

Hver av punktmatrisene i tabellen har en lengde på B biter. Informasjon om de ugyldige kort er representert ved indikatorer i punktmatrisen. For å innstille indikatorene, utsettes kontonummeret for det ugyldige kort for en algoritmefunksjon for å generere en indeksverdi mellom null og antallet av biter i punktmatrisen. Når denne verdi oppnås, plasseres en indikator på det sted i punktmatrisen som svarer til den indeksverdi som er generert. I den viste utførelse, hvor fem punktmatriser benyttes, utsettes kontonummeret for fem forskjellige algoritmeprosedyrer for å generere fem forskjellige indeksverdier, av hvilke hver benyttes til å plassere en indikator i én av de fem punktmatriser.

Den algoritme som benyttes til å generere en indeksverdi, kan være forholdsvis avansert, såsom datakrypteringsstandarden (DES). For oppnåelse av større hastighet og enkelhet, kan utvalgte sifre av kontonummeret blandes og adderes for å generere en indeksverdi. Prosessen for matematisk reduksjon av informasjonsinnholdet i datastrømmen blir typisk kalt "nøkkeltransformering" ("hashing").

De valgte nøkkeltransformeringsprosedyrer gjentas for hvert av de ugyldige kort på listen. Når tabellen er komplett, blir den distribuert til transaksjonsterminalene. I den foretrukne utførelse nedlastes denne liste ved hjelp av radiooverføring til alle terminaler samtidig. Denne liste kan nedlastes ved hjelp av hvilken som helst annen passende type av kommunikasjonsforbindelse.

Under drift blir kontonummeret for det kort som presenteres for transaksjonen, innlest i terminalen. Terminalen utfører deretter de samme algoritmetrinn, eller nøkkeltransformering, på det nye kontonummer som de som ble utført for å frembringe tabellen i første omgang. En indeksverdi genereres for hver punktmatrise. Overføringsterminalen bestemmer deretter om en indikator er til stede i hver punktmatrise i hovedtabellen svarende til hver av de nettopp genererte indeksverdier. Dersom en punktmatrise ikke inneholder en indikator, gjenkjennes kortet umiddelbart som gyldig, og transaksjonen kan godkjennes frakoplet fra linjen (off-line). Dersom sammenlikningen avslører at

indikatorene er til stede i hver punktmatrise, er det en mulighet for at et ugyldig kort er blitt presentert. I dette tilfelle vil én eller annen form for ytterligere behandling være nødvendig. Ved dette tidspunkt kan transaksjonen dirigeres til den sentrale prosessor for en absolutt sammenlikning av kontonumrene mot den komplette liste over ugyldige kort. Dersom transaksjonssystemet tilfeldigvis skulle "være nede", kan en melding videresendes til operatøren om at kontonummeret må kontrolleres mot en trykt liste. Slik som foran angitt, vil terminalen identifisere en viss prosent av gyldige kort som potensielt ugyldige, men resultatene av ytterligere behandling vil indikere at de kort som er identifisert på denne måte, i virkeligheten er gyldige og at transaksjonen skal fortsette.

Det anslås at en hovedtabell som er generert med det foreliggende datakompresjonssystem, vil være én fjerdedel til én sjettedel av lengden av en liste over faktiske ugyldige kontonumre. Denne kortere fil kan overføres og lagres mer lettvint. En annen fordel med denne løsning er at hele tabellen ikke trenger å avsøkes for å bestemme om et kort er gyldig. Indeksverdiene benyttes til nøyaktig å angi spesielle steder i tabellen. Så snart det er påtruffet et sådant sted hvor ingen indikator er til stede, gjenkjennes det aktuelle kort umiddelbart som gyldig.

Slik man kan innse, tilveiebringer det foreliggende system en forbedret metode for å bestemme om et transaksjonskort er blitt rapportert mistet eller stjålet, eller om innehaveren har overskredet den anviste kredittgrense. Selv med det foreliggende system kan uheldigvis kort som er blitt identifisert som ugyldige, muligens ikke være til stede i hver hovedtabell. Under drift blir et kort som nettopp er blitt rapportert stjålet, umiddelbart listeført av kortutstederen og den sentrale prosessor. Kortet kan imidlertid bli ulovlig benyttet før det har vært noen mulighet til å sørge for en oppdatering i hovedtabellen på fjernterminalen.

For ytterligere å redusere denne urettmessige bruk, kan det foreliggende system utformes for å supplere den distribuerte het-kort-fil med kontonumrene til hvert kort som benyttes i de lokale terminaler. Under drift vil kontonummeret for det kort som presenteres for transaksjonen, først bli kontrollert mot den

eksisterende hovedtabell. Dersom kontonummeret ikke er til stede, kan transaksjonen godkjennes for ytterligere behandling. På samme tid vil indikatoren som representerer kontonumrene til det kort som benyttes, bli innført i hovedtabellen. Ved hjelp av dette arrangement vil en eventuell senere bruk av dette kort på terminalen bli identifisert som muligens ugyldig og sendt videre for ytterligere direktekoplet behandling. Denne metode hindrer kortet fra å bli gjentatt benyttet, og unngår mer komplisert, direktekoplet verifikasjon som ville detektere et kort som var blitt listeført i den sentrale prosessor eller hos utstederen siden den siste distribusjon av hovedtabellen.

Slik som foran angitt, kan hovedtabellen overføres til de lokale terminaler. Hver gang data overføres, vil feil forekomme. Transmisjonsfeil er mer hyppige når radiosendingsteknologi benyttes og de fjerntliggende terminaler ligger i utkantmottakingsområder.

I den kjente teknikk er mange teknikker blitt utviklet for å detektere og korrigere datatransmisjonsfeil. Noen systemer krever ganske enkelt redundante overføringer og sammenlikninger. I andre tilfeller benyttes forskjellige paritets- og kontrollsifre for nøyaktig å angi transmisjonsfeil.

Sådanne feildeteksjonsteknikker kan benyttes for å korrigere noen av de transmisjonsfeil som ville bli påtruffet ved distribusjon av den hovedtabell som er definert i overensstemmelse med oppfinnelsen. Mange av disse feildeteksjonsteknikker gir imidlertid ikke utvetydig informasjon om transmisjonsfeil. For eksempel kan de muligens gi informasjon med hensyn til hvilke databitgrupper (data bytes) som har feil, men de kan ikke identifisere hvilke biter i bitgruppen som er feilaktige. I et slikt tilfelle er korreksjon ikke mulig, og datablokken vil muligens måtte kasseres.

I motsetning til dette er det i overensstemmelse med oppfinnelsen, der hvor tvetydige transmisjonsfeil er blitt detektert, tilveiebrakt en anordning for å kompensere for disse feil på en slik måte at informasjon om ugyldige kort ikke går tapt. Slik som foran bemerket, listeføres ugyldige kort i hovedtabellens punktmatrise ved benyttelse av indikatorer. Dersom det bestemmes at disse biter kan ha blitt uriktig overført, kan de modifiseres ved å plassere indikatorer på disse

bitsteder. Selv om denne metode vil øke antallet av gyldige kort som identifiseres som muligens ugyldige, vil den også minimere faren for at et kort som skulle ha vært listeført i hovedtabellen, er blitt utelatt. Denne metode forsterker således i vesentlig grad integriteten av den overførte fil og beskytter mot bedragersk eller ulovlig bruk av kortene.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, der fig. 1 viser et blokkskjema som illustrerer et transaksjonsnettverk hvor fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan realiseres, fig. 2 viser en fremstilling av en hovedtabell med fem punktmatriser, fig. 3 viser en fremstilling av de siste 12 sifre i et ugyldig kontonummer, fig. 4 viser et flytskjema som illustrerer de trinn som utføres på transaksjonsterminalen i overensstemmelse med oppfinnelsen, fig. 5 er et liknende flytskjema som fig. 4 og illustrerer de trinn som utføres på transaksjonsterminalen i en alternativ utførelse av oppfinnelsen, og fig. 6 er et flytskjema som illustrerer feilkompensasjonsteknikken ifølge oppfinnelsen.

Idet det henvises til fig. 1, er det der vist et transaksjonsnettverk i hvilket den foreliggende oppfinnelse kan realiseres. Som vist på fig. 1, vil et transaksjonsnettverk typisk inneholde én eller flere utstedere 10 av transaksjonskort. Transaksjonskortene fordeles til kunder og vil inneholde et kontonummer som identifiserer kortinnehaveren. Kortene presenteres for kjøpmenn for varer og tjenester i stedet for kontanter.

Transaksjonen autoriseres eller godkjennes ofte ved benyttelse av transaksjonsterminaler 20. Det finnes et stort antall transaksjonsterminaler som er offentlig tilgjengelige, og de vil derfor ikke bli beskrevet nærmere her. Den vanlige transaksjonsterminal ifølge den kjente teknikk inneholder typisk en kortleser for lesing av kontoinformasjon og andre data fra magnetstripen på transaksjonskortet. Terminalen kan også være forsynt med mulighet for automatisk nummertaking og oppstilling av en direktekoplet eller on-line forbindelse med en datamaskin som er beliggende enten i en handelsbank, en nettverkomkopler eller hos én av kortutstederne. Med henblikk på den foreliggende beskrivelse er blokken 30, som er merket Prosessorenhet eller "CPU", ment å svare til en sentral prosessorenhet med autorisasjon til å ta beslutninger på høyere nivå. For eksempel kan det

i prosessorenheten 30 være lagret en fullstendig liste 32 over ugyldige kort som kan konsulteres for å bestemme om transaksjonen skal godkjennes.

Slik som foran omtalt, kan transaksjonsterminalene 20 være forsynt med mulighet til å utføre en viss transaksjonsanalyse uten forbindelse med hoved-prosessorenheten 30. For å utføre disse funksjoner vil terminalene inneholde en mikroprosessor, reserverte ROM-lagre, direktelagre (RAM), en tastegruppe og en fremvisningsanordning (display). For å utføre den foreliggende oppfinnelse, må en viss dynamisk lagringsplass være tildelt for å romme hovedtabellen 40. Dessuten må det være tilveiebrakt et program for analysering av det kontonummer som presenteres sammen med dataene i hovedtabellen. Programmeringen av en terminal for å utføre disse funksjoner ligger godt innenfor mulighetene til en fagmann på området programvareutvikling.

I overensstemmelse med oppfinnelsen er terminalen 20 i stand til å bestemme om det er sannsynlig at et kort som presenteres for en transaksjon, er ugyldig. Dette resultat ble oppnådd i de ovennevnte US-patenter. I de tidligere kjente systemer tilføres faktiske ugyldige kontonumre til hver transaksjonsterminal. Kontonummmeret til det kort som presenteres, sammenliknes med de kontonumre som er listeført i lageret, for å bestemme om transaksjonen skal godkjennes. Ved den foreliggende oppfinnelse blir derimot en hovedtabell som inneholder informasjon som er mindre enn de ugyldige kontonumre, generert og tilført til terminalene. På denne måte kan meningsfylte data lagres på mindre plass. Dessuten blir bare nøyaktige steder i tabellen gjennomsøkt for å bestemme om kortet er ugyldig.

I overensstemmelse med oppfinnelsen er informasjonen angående de ugyldige kort inneholdt i en hovedtabell 40 som genereres i prosessorenheten 30. Et eksempel på en hovedtabell 40 er nærmere vist på fig. 2. Hovedtabellen består av minst én punktmatrise med en lengde på B biter. Fortrinnsvis benyttes flere punktmatriser. Slik det vil innses nedenfor, reduseres sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som mulig ugyldig, ved å benytte flere punktmatriser i hovedtabellen i stedet for bare én. I den viste utførelse på fig. 2 benyttes fem punktmatriser.

Ved valg av punktmatrisens lengde må det tas under

overveielse å maksimere informasjonsinnholdet i punktmatrisen. Ut fra en statistisk analyse kan det vises at størst informasjonsinnhold i en punktmatrise opptrer når omtrent halvparten av bitene er nuller og halvparten av bitene er enere. Dersom det antas at de algoritmiske funksjoner som benyttes for å generere tabellen, gir resultater med pseudotilfeldige egenskaper, er den brøkdel av biter i en punktmatrise som er nuller, gitt ved følgende likning:

$$(1) \qquad Z = [1 - (1/B)]^N$$

hvor Z er brøkdelen, B er antallet av biter i punktmatrisen og N er antallet av ugyldige kort som er listeført. Der hvor hver punktmatrise har en lengde på 200 000 biter, vil en fordelingsprofil hvor halvparten av bitene er nuller og halvparten av bitene er enere ($Z = 0,5$), inntreffe når omtrent 138 000 kontonumre er listeført. I den viste utførelse, hvor omtrent 100 000 kort opprinnelig er listeført, er sannsynligheten for at en vilkårlig bit er en ener, av størrelsesorden 0,4. Under drift, etter hvert som kontonumre tilføyes til hovedtabellen ved hjelp av en oppdateringsprosedyre som skal omtales nedenfor, vil informasjonsinnholdet i punktmatrisen øke etter hvert som sannsynligheten øker til 0,5.

For å generere tabellen, "nøkkeltransformeres" kontonumrene til de ugyldige kort for å avlede komprimerte data. Et kontonummer kan nøkkeltransformeres ved å kryptere nummeret ved benyttelse av datakrypteringsstandarden (DES) og en hemmelig nøkkel. Det resulterende nummer kan avkortes eller avkuttes til en indeksverdi mellom null og B - 1. En indikator (for eksempel en "én" dersom alle biter opprinnelig er satt lik "null") kan deretter plasseres i punktmatrisen på det sted som svarer til den indeksverdi som er blitt generert ved hjelp av den algoritmiske funksjon. Dersom mer enn én punktmatrise benyttes, kunne kontonummeret krypteres på nytt, ved å benytte en forskjellig nøkkel. Resultatet avkuttes for å oppnå en annen indeksverdi som vil bli benyttet til å plassere en indikator i den andre punktmatrise. Denne prosess ville bli gjentatt, idet kontonummeret krypteres én gang for hver punktmatrise som er til stede i hovedtabellen. Hvert ugyldig kort ville da ha én indikator i

hver av punktmatrisene. Liknende trinn ville bli utført for hvert ugyldig kort, og indikatorer ville bli tilføyd i tabellen. Dersom en indikator allerede var lokalisert på en indeksverdi fra et tidligere kort, ville denne indikator forbli uforandret.

Selv om datakrypteringsstandarden (DES) tilveiebringer en metode for nøkkeltransformering av kontonumre som har egnede pseudotilfeldige egenskaper, er den også tidkrevende og komplisert. I den viste utførelse er det beskrevet en enklere og raskere nøkkeltransformeringsalgoritme som har en akseptabel grad av pesudotilfeldige egenskaper. I denne sammenheng vil en pseudotilfeldig algoritmisk funksjon sikre at hvilken som helst indeksverdi som genereres ut fra kontonummeret, vil ha en lik sannsynlighet for å ligge hvor som helst i punktmatrisen. Resultatene av den algoritmiske funksjon som benyttes med én punktmatrise, skal videre ikke på noen måte svare til resultatene av den algoritmiske funksjon som benyttes til å generere en forskjellig punktmatrise.

I den viste utførelse avveies disse faktorer ved å utvelge og kombinere små grupper av sifre i kontonummeret for å frembringe indeksverdier. Denne metode kan best forstås ved å henvise til fig. 3 og nedenstående tabeller. Fig. 3 illustrerer de siste 12 sifre i et kontonummer 0358-2314-2787. Posisjonen av disse sifre er merket 1 til 12, fra høyre mot venstre. Der hvor punktmatrisen har 200 000 innganger (entries), må det genereres indeksverdier mellom 0 og 199 999. Det mest signifikante siffer av denne sekssifrede indeksverdi må være enten en én eller en null. De gjenværende fem sifre må være mellom 0 og 9.

Den første indeksverdi som vil bli benyttet til å plassere en indikator i den første punktmatrise på fig. 2, kan genereres ved å benytte Tabell I som bare er ment å illustrere en passende nøkkeltransformeringsfunksjon.

Tabell I

Indeksverdi-siffer	Kontonummer-posisjoner	Tilsvarende kontonummersifre	Indeks-verdi
1	(4 & 5)	(2 + 4)	0
2	(1, 7 & 8)	(7 + 3 + 2)	2

3	(2, 4 & 9)	(8 + 2 + 8)	8
4	(2, 5 & 10)	(8 + 4 + 5)	7
5	(3, 6 & 11)	(7 + 1 + 3)	1
6	(3, 7 & 12)	(7 + 3 + 0)	0

Slik det fremgår av ovenstående Tabell I, avledes det første siffer basert på om summen av to sifre i kontonummeret er like eller ulike. I dette eksempel, i indeksverdisiffer 1, er de to valgte kontonummersifre (2, 4) i den fjerde og femte posisjon. Da 2 + 4 er like, vil det første siffer av indeksverdien være 0. Siffer 2 av indeksverdien er modulo 10 summasjonen av de kontonummersifre som er beliggende i posisjoner 1, 7 og 8, nemlig 7, 3 og 2. Summen av 7 + 3 + 2 er lik 12, med modulo 10 summen lik 2, slik at siffer 2 av indeksverdien er 2. På liknende måte er siffer 3 modulo 10 summen av 8 + 2 + 8 (posisjoner 2, 4 & 9), hvilket er lik 8. Det tredje siffer i indeksen er derfor 8. De resterende sifre beregnes på liknende måte for å gi sifrene 7, 1 og 0. Når sifrene leses sammen, er indeksverdien for kontonummeret på fig. 3 lik 028170. En indikator vil deretter bli plassert i den første punktmatrise ved den 28 171'ende bit. Dersom en indikator allerede er til stede ved denne bit fra en tidligere tabellinntasting, vil ingen endring bli gjort.

Liknende indeksverdier beregnes deretter for hver av punktmatrisene som er til stede i hovedtabellen. I den foretrukne utførelse med fem punktmatriser vil ytterligere fire indeksverdier bli generert. Det vil bli benyttet en tabell for hver indeksverdi som er likeartet i struktur, men forskjellig i innhold i forhold til den ovenfor viste tabell. De indekssifre som velges for tabellene, vil fortrinnsvis være så forskjellige fra hverandre som mulig.

En andre tabell (Tabell II) er angitt nedenfor som et annet illustrerende eksempel:

Tabell II

Indeksverdi-siffer	Kontonummer-posisjoner	Tilsvarende kontonummersifre	Indeks-verdi
1	(2 & 6)	(8 + 1)	1
2	(4, 5 & 8)	(2 + 4 + 2)	8

3	(1, 3 & 9)	(7 + 7 + 8)	2
4	(3, 5 & 10)	(7 + 4 + 5)	6
5	(2, 7 & 11)	(8 + 3 + 3)	4
6	(4, 6 & 12)	(2 + 1 + 0)	3

Når det kontonummer som er vist på fig. 3 (0358-2314-2787), nøkkeltransponeres i overensstemmelse med algoritmen ifølge Tabell II, genereres en indeksverdi på 182 643. En indikator ville da bli plassert ved den 182 643'dje bit i den tilhørende punktmatrise.

Ved å generere en hovedtabell på denne måte, vil en indikator bli plassert i hver punktmatrise for hvert ugyldig kort. Når tabellen benyttes til å detektere et ugyldig kontonummer (en prosess som skal beskrives nærmere nedenfor), må en indikator være til stede i hver punktmatrise som prøves, da kortet ellers gjenkjennes som gyldig. Det omvendte av dette utsagn gjelder ikke. Nærmere bestemt, dersom en indikator er til stede i hver punktmatrise, kan kortet fremdeles være gyldig. Som man kan forstå, etter hvert som flere ugyldige kort listeføres i tabellen, og flere indikatorer tilføyes til punktmatrisen basert på resultatene av tilfeldige algoritmiske funksjoner, vil sannsynligheten for at indikatorer vil være til stede for de indeksverdier som oppnås ved nøkkeltransformering av et vilkårlig kontonummer, øke.

Sannsynligheten for at et gyldig kontonummer som ikke er oppført på listen, vil bli identifisert som potensielt ugyldig, er gitt ved følgende formel:

$$(2) \qquad P = [1 - (1-1/B)^N]^M$$

hvor P er lik sannsynligheten, B er lik antallet av biter i hver punktmatrise, N er lik antallet av listeførte kontonumre, og M er lik antallet av punktmatriser. I det her viste arrangement, hvor det benyttes fem punktmatriser som hver har en lengde på 200 000 biter, dersom 200 000 kontonumre er listeført, ville sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som potensielt ugyldig, være av størrelsesorden 10,1%. Dersom filen reduseres til 100 000 kontonumre, faller sannsynligheten for å identifisere et gyldig kort som potensielt ugyldig, til like

under 1%.

Sannsynligheten for å identifisere et gyldig kort som potensielt ugyldig, kan varieres ved å endre det totale antall punktmatriser i hovedtabellen. Dersom det antas at punktmatrisens lengde er blitt justert for å maksimere informasjonsinnhold (slik som foran omtalt), er sannsynligheten for at et gyldig kontonummer vil bli identifisert som potensielt ugyldig, gitt ved følgende likning:

$$P = 1/2^{M} \qquad (3)$$

Denne likning viser at når fem punktmatriser benyttes, er sannsynligheten for å identifisere et gyldig kort som potensielt ugyldig lik 1 på 32, eller ca. 3,1%. I den viste utførelse, hvor bare 100 000 kort opprinnelig er listeført, blir punktmatrisene ikke utnyttet til sin fulle informasjonsbærende kapasitet, og sannsynligheten for å identifisere et gyldig kort som potensielt ugyldig ligger like under 1% slik som foran angitt.

Dersom 100 000 ugyldige kort skal listeføres i en hovedtabell med en lengde på én million biter, må det ut fra en rent statistisk analyse benyttes sju punktmatriser. For å realisere en sådan hovedtabell, må det frembringes en nøkkeltransformeringsalgoritme som på tilfeldig måte vil fordele informasjon innenfor sju punktmatriser som hver har en lengde på 142 857 biter. Av praktiske grunner ble fem punktmatriser valgt for denne illustrasjon, da en passende nøkkeltransformeringsalgoritme kunne frembringes mer lettvint. Dessuten, selv om anvendelsen av fem punktmatriser i stedet for sju i hovedtabellen vil resultere i en økning i prosentandelen av gyldige kort som indentifiseres som potensielt ugyldige, er denne økning forholdsvis liten og ikke betraktet som uakseptabel. Anvendelsen av fem punktmatriser tillater endelig antallet av listeførte kontonumre å øke til ca. 140 000 samtidig som sannsynligheten for å identifisere et gyldig kort som potensielt ugyldig øker til bare ca. 3,25%.

Virkningen av det foreliggende datakompresjonssystem kan sammenliknes med listeføring av de faktiske kontonumre i en hukommelse. For sammenlikningen velges de siste 12 signifikante sifre av kontonummeret. Hvert 12-sifret kontonummer vil kreve

48 biter lagerplass, idet det antas fire biter pr. siffer i et binært kodet desimalformat. I motsetning til dette oppnås det i det foreliggende system akseptabel drift når antallet av biter i hovedtabellen er omtrent sju til ti ganger større enn antallet av ugyldige kontonumre som skal listeføres. Dette representerer en reduksjon i hukommelsesbehov med omtrent en faktor på fem og oppveier de konkurrerende faktorer med begrenset hukommelse og informasjonsinnhold.

I praksis kan listen over ugyldige kort som benyttes for å generere tabellen, også trimmes med hensyn til den geografiske beliggenhet av de ugyldige kort på en måte som likner på den som er beskrevet i Berstein-patentet. I stedet for å distribuere disse reduserte lister slik det kreves i Berstein-patentet, benyttes imidlertid listene til å generere et antall hovedtabeller som deretter distribueres geografisk. På denne måte kan den totale liste av ugyldige kort, som kan overskride én million bare i De Forente Stater, brytes opp i regionale delsett med en lengde av størrelsesorden 100 000 kort i hvert. Denne hovedtabell kan være én million biter eller 125K bitgrupper lang. Dynamiske RAM-lagre på 128K er lett tilgjengelige til forholdsvis lav pris og kan lett lagre denne hovedtabellstørrelse. Hva som er enda viktigere, er at den reduserte størrelse av hovedfilene forenkler og forkorter den tid som er nødvendig for å overføre informasjonen til terminalene.

Overføringen av hovedtabellen til hver individuell terminal kan utføres langs den samme type kommunikasjonslinje som den som benyttes til å sammenkople terminalen og prosessorenheten for direktekoplede autorisasjoner eller godkjenninger. Disse linjer er betegnet med 50 på fig. 1. Ved denne metode må en kommunikasjonsprotokoll etableres med hver terminal for å sende informasjonen. I den foretrukne utførelse av oppfinnelsen utsendes hovedtabellen 40 over radio- eller fjernsynsbølger til terminalen. Som vist på fig. 1, er prosessorenheten koplet til en sender 60. Senderen 60 genererer elektromagnetiske bølger som mottas av mottakerens 70 antenne 72 som er anordnet i hver terminal. Den informasjon som mottas av mottakeren, nedlastes i hukommelsen i hver terminal. Informasjon på radiobølger kan uten vanskelighet overføres med 38 400 biter pr. sekund, slik at hele hovedfilen på én million biter kan overføres på mindre enn

et halvt minutt. Denne fil kunne genereres og overføres én gang pr. dag, slik at den mest aktuelle informasjon om ugyldige kort er tilgjengelig for terminalene. Dersom et fjernsynssignal benyttes, kan informasjonen innføres i det vertikale slokkeintervall slik det er velkjent i teknikken.

Dersom mindre hyppig overføring av hele hovedtabellen ønskes, kan tabellen oppdateres med tilføyelser. Dersom for eksempel hovedtabellen overføres ukentlig, kan oppdateringer overføres på dagsbasis. I dette tilfelle kunne lister av ytterligere ugyldige kort tilføres til hver terminal. Hvert nyoverført ugyldig kontonummer ville bli nøkkeltransformert av den individuelle terminal, og indikatorer ville bli plassert i hovedtabellens punktmatriser.

Dersom systemet drives på en måte hvor et signifikant nummer av nye inntastinger typisk tilføres til terminalen forut for gjentatt overføring av en helt ny hovedtabell, kan det tas skritt for å redusere overføringstiden for oppdateringene. For eksempel, når tabellen frembringes i begynnelsen, kunne hvert tolvsifret kontonummer "forhånds-nøkkeltransformeres" for å gi et sjusifret nummer. Dette sjusifrede nummer ville da bli nøkkeltransformert for å frembringe indeksverdier på liknende måte som den som er beskrevet foran. Dersom hovedtabellen frembringes på denne måte, ville bare de sjusifrede, på forhånd nøkkeltransformerte kontonumre, i stedet for de fullstendige, tolvsifrede numre, måtte tilføres til transaksjonsterminalene når hovedtabellen oppdateres. Denne metode ville forkorte overføringstiden med nesten halvparten.

Det skal bemerkes at selv om individuelle kontonumre kan adderes til hovedtabellen, kan individuelle kontonumre ikke slettes. Slik man kan forstå, vil det forekomme duplikater eller overlappende innføringer hver gang en fil frembringes ved hjelp av datakompresjon. Derfor, selv om et spesielt kort har gjenvunnet gyldig status (eller listeføringsperioden har utløpt), kunne indikatorer ikke fjernes på sikker måte fra filen uten uforvarende å ødelegge andre meningsfylte data.

Effektiv sletting av kontonumre kan bare oppnås ved å overføre en på nytt generert hovedfil. Overføring av en ny hovedfil må skje før antallet av kontonumre som er oppført i filen, slik det er øket av oppdateringer (eller kortbruk som

omtalt nedenfor), oppnår et nivå hvor en uakseptabel prosentandel av gyldige kort blir identifisert som mulig ugyldige.

Andre metoder for tilveiebringelse av midlertidige filoppdateringer, er mulige. For eksempel kan en ny hovedtabell frembringes i den sentrale prosessorenhet ved benyttelse av den mest aktuelle liste over ugyldige kort. Den nye hovedtabell kan deretter sammenliknes med den gamle hovedtabell, og informasjon om forskjellene kan distribueres. Slik som foran bemerket, må oppdateringer av hovedtabellen begrenses til tilføyelse av informasjon om nylig listeførte kort. I dette tilfelle er nylig listeførte kort representert i den nye hovedtabell ved biter som er innstilt på logisk "én" og som tidligere var blitt innstilt på logisk "null". Oppdateringer til filen kan gjøres ved å overføre adressene til vilkårlige biter som er blitt endret til logisk "én". Prosessoren i terminalen kan deretter innstille de identifiserte biter på logisk "én" i den lokalt lagrede versjon av hovedtabellen.

Det beregnes at dersom hele filen overføres ukentlig med en oppdateringsoverføring hver dag, kan den totale datamengde som overføres, reduseres med over 60%. Selv om dette er tilfelle, foretrekkes overføring av hele filen på dagsbasis da en eventuell nyinstallert terminal må motta hele hovedfilen, i stedet for en oppdatering, for å bringes i tjeneste.

Etter å ha beskrevet genereringen og overføringen av hovedtabellen til transaksjonsterminalene, skal bruken av hovedtabellen på transaksjonsterminalen nå omtales under henvisning til flytskjemaet på fig. 4. Ved tidspunktet for et kjøp vil en kortinnehaver presentere sitt transaksjonskort for en kjøpmann. Kortets kontonummer overføres da til transaksjonsterminalen, som vist i trinn 100 på fig. 4. Prosessoren i transaksjonsterminalen kan deretter generere indeksverdier for hver punktmatrise på en måte som er nøyaktig ekvivalent med de algoritmer som benyttes til å generere hovedtabellen.

Idet det antas at det foran beskrevne nøkkeltransformeringssystem er blitt benyttet til å frembringe hovedtabellen, vil det første siffer av den første indeksverdi bli definert ved hvorvidt summen av sifrene i posisjonene 4 og 5 er ulike eller like. De gjenværende fem sifre av den første indeksverdi vil være modulo- eller residualsummen av hver gruppe på tre valgte

sifre. Etter at den første indeksverdi er generert (trinn 102), vil prosessoren se etter i den første punktmatrise av hovedtabellen for å bestemme om en indikator er blitt plassert på det sted som er definert ved indeksverdien (trinn 104). Dersom det ikke finnes noen indikator på dette sted i den første punktmatrise, er analysen fullstendig og transaksjonen kan tillates å fortsette (trinn 106).

Trinn 106 er ment å representere det neste sett av trinn som transaksjonen normalt vil bli utsatt for. For eksempel kan transaksjonsbeløpet sammenliknes med en pengebeløpsgrense som er lagret enten på kortet som risikovurderingsdata, eller i terminalen. Dersom transaksjonen faller under denne pengebeløpsgrense, kunne den bli automatisk godkjent direkte på terminalen. Dersom transaksjonsgrensen ligger over dette beløp, kan transaksjonsinformasjonen fremdeles sendes til den sentrale prosessor for ytterligere analyse.

Dersom en indikator er til stede i den første punktmatrise, vil analysen fortsette for hver gjenværende punktmatrise. Prosessoren vil først bestemme om det finnes noen gjenværende punktmatriser som ikke er blitt prøvd (trinn 107). Dersom det finnes noen gjenværende punktmatriser, vil prosessoren generere indeksverdien for den neste punktmatrise i trinn 108. Prosessoren vil kontrollere for å bestemme om en indikator er blitt plassert i den neste punktmatrise av hovedtabellen på det sted som er definert ved den nylig genererte indeksverdi (trinn 104). Dersom ingen indikator er til stede på dette sted, blir kortet slik som foran bemerket, gjenkjent som gyldig, og transaksjonen kan fortsette (trinn 106).

Dersom indikatorer er til stede i alle punktmatriser (dvs. det er ingen flere punktmatriser igjen for å prøves, og svaret på avgjørelsestrinnet 107 er derfor "nei"), er det en mulighet for at kortet er ugyldig, og informasjonen må dirigeres for ytterligere behandling som vist i trinn 110. I dette trinn kan en direktekoplet forbindelse etableres til den sentrale prosessor 30. Transaksjonsinformasjonen overføres til den sentrale prosessor hvor den kan analyseres ytterligere. Analysen kan gjøres på den sentrale prosessor dersom listen over alle de ugyldige kort er lagret på dette sted. Som et alternativ, der hvor listene over ugyldige kort er lagret hos utstederne 10, kan

transaksjonen omdirigeres for ytterligere analyse hos utstederen. Dersom kortet virkelig er ugyldig, kan en returmelding gis til terminalen for å avvise transaksjonen. Dersom imidlertid kortet er gyldig, kan transaksjonen godkjennes.

Slik som foran omtalt, tilveiebringer det foreliggende system en hovedtabell med en stor mengde informasjon som opptar lite plass. Den her beskrevne løsning eller metode har imidlertid en ytterligere fordel. Mer spesielt, for å kontrollere hvilket som helst kort mot hovedfilen, er det ikke noe behov for å gå gjennom hele tabellen. I det system som er beskrevet i US-patentskrift 3 696 335, hvor listen over virkelige kontonumre tilføres til terminalen, sammenliknes kontonummeret med hvert av numrene på listen for å bestemme om kortet er oppført på listen. Selv om mer avanserte, binære søkealgoritmer benyttes (der hvor listen er anordnet i numerisk orden), er et antall sammenlikninger fremdeles nødvendig. I motsetning til dette må i det foreliggende system bare det sted i punktmatrisen som svarer til indeksverdien, kontrolleres for å bestemme om en indikator er til stede. Hele punktmatrisen trenger ikke å bli gjennomgått. I en hovedtabell som har fem punktmatriser, kan det tas en bestemmelse med hensyn til hvorvidt et kontonummer er til stede i en samling av 100 000 ugyldige kort, ganske enkelt ved å se på fem steder i hovedtabellen. Dersom én eller annen indikator mangler, anerkjennes kortet som gyldig.

I de forsøksprogrammer som er blitt igangsatt for å realisere den foreliggende oppfinnelse, utføres overføring av hovedtabellen til fjernterminalene på dagsbasis. Denne høye frekvens av fordeling tillater at informasjon i hovedtabellen kan være mye mer aktuell sammenliknet med den informasjon som er inneholdt i de normale, trykte meldinger som fordeles på ukebasis. Selv en daglig fordeling vil imidlertid ikke omfatte alle de kort som er kjent av utstederen for å være ugyldige. For eksempel blir mange kort benyttet nesten umiddelbart etter at de er blitt mistet eller stjålet. Selv om kortinnehaveren kontakter utstederen umiddelbart etter at et kort er blitt mistet eller stjålet, vil det således gå et antall timer før denne informasjon er fordelt.

Utelatelse fra hovedtabellen av et kort som er kjent som ugyldig, er ikke begrenset til den situasjon hvor det ikke

har vært tilstrekkelig tid til å fordele den rapporterte informasjon. Slik som foran bemerket, blir ugyldige transaksjonskort i nasjonale transaksjonskortsystemer listeført i kortmeldingen basert på det geografiske område hvor det er mest sannsynlig at de vil bli benyttet. For eksempel vil et kort som rapporteres mistet eller stjålet i New York, vanligvis ikke bli listeført i de meldinger som fordeles i California. Denne begrensning pålegges for å redusere omkostninger og sikre at kortmeldingen (og nå hovedtabellen) ikke blir urimelig lang. Uheldigvis gjør denne begrensning også den lille prosentandel av ugyldige kort som benyttes i et ikke-forventet, geografisk område, vanskeligere å oppdage.

For å redusere hyppigheten av den uoppdagede, urettmessige bruk av et kort som er kjent som ugyldig, kan det foreliggende system modifiseres slik at hovedtabellen på de lokale terminaler suppleres med kontonummeret til hvilket som helst kort som benyttes for en transaksjon. Ved hjelp av dette arrangement vil en eventuell senere bruk av kortet, på det samme terminalsted, resultere i en identifikasjon av at kortet muligens er ugyldig. Slik som foran bemerket, under henvisning til fig. 4, dersom kortet indikeres som muligens ugyldig, dirigeres det for ytterligere direktekoplet eller on-line behandling. Dersom kortet er listeført som ugyldig hos utstederen, vil det bli detektert under den direktekoplede godkjenningsprosedyre, og passende forholdsregler kan tas.

Fig. 5 illustrerer realiseringen av denne ytterligere side ved oppfinnelsen. De trinn som er de samme som på fig. 4, har like henvisningstall og vil ikke bli omtalt. For å realisere den foreliggende oppfinnelse, tilføyes kontonummeret til hovedtabellen ved å innføre indikatorer som er representative for kortet, i hver av punktmatrisene. Slik som foran bemerket under henvisning til fig. 4, er terminalprosessoren allerede programmert for å bestemme om indikatorer er til stede i hver av de punktmatriser som er beliggende på adresser som er bestemt av de indeksverdier som er beregnet i trinn 102. Dersom en indikator ikke er til stede (svaret på trinn 104 er nei), antas kortet å være gyldig og transaksjonen kan fortsettes. I forbindelse med den fortsatte behandling tilføyes indikatorer til hovedtabellen som vist ved de trinn som er illustrert på fig. 5 og beskrevet

umiddelbart nedenfor. Det skal bemerkes at dersom svaret på trinn 104 er ja, er en indikator allerede til stede på det prøvede sted og ikke trenger å tilføyes til punktmatrisen. Slik som tidligere, dersom alle punktmatriser har indikatorer (svaret på trinn 107 er nei), betraktes kortet som listeført og må behandles on-line som muligens ugyldig i trinn 110.

Dersom en indikator ikke er til stede i hvilken som helst av punktmatrisene, må en indikator innføres. Slik som angitt i trinn 112, tilføyes en indikator til det punktmatrise-sted som nettopp ble notert som ledig i trinn 104. I trinn 107a vil prosessoren bestemme om det gjenstår noen punktmatriser som ikke er blitt kontrollert. Dersom dette ikke er tilfelle, kan transaksjonen fortsette i trinn 106. Dersom det finnes ytterligere punktmatriser som skal kontrolleres, genereres den neste indeksverdi i trinn 108a. Den indeksverdi som genereres, benyttes til å adressere den neste punktmatrise og bestemme om en indikator er til stede i trinn 104a. Dersom dette er tilfelle, vil prosessoren gå videre for å kontrollere eventuelle gjenværende punktmatriser. Dersom en indikator ikke er til stede, tilføyes en sådan i trinn 112. Denne prosess vil fortsette inntil alle punktmatriser er blitt kontrollert og oppdatert.

Det skal bemerkes at trinnene 104a, 107a og 108a kan utføres med de identiske subrutiner for de respektive, opprinnelige trinn 104, 107 og 108. Realiseringen av dette ytterligere oppfinnelsesaspekt, hvor indikatorer plasseres på de beregnede punktmatrisesteder, krever således praktisk talt ingen ytterligere programmering. Når prosessen er komplett, vil en indikator være til stede på hvert av punktmatrisestedene. Dersom kortet presenteres for en senere transaksjon på denne terminal, vil det følgelig bli identifisert som eventuelt ugyldig og dirigert for direktekoplet (on-line) behandling.

Vanligvis vil sannsynligheten for at hvilket som helst spesielt transaksjonskort vil bli lovlig eller rettmessig benyttet mer enn én gang på en spesiell terminal innenfor en periode på ett døgn, ikke være særlig høy. Et ugyldig kort benyttes imidlertid ofte for flere kjøp på ett sted. Et sådant mønster er blitt observert ved bensinstasjonstransaksjoner hvor denne side ved oppfinnelsen kan være særlig velegnet.

Et annet sted som kan være velegnet, innbefatter store detaljhandelsvirksomheter som har et stort antall transaksjonsterminaler. Disse terminaler er typisk knyttet til en hoveddatamaskin i forretningen. I denne konfigurasjon vil hovedtabellen ifølge den foreliggende oppfinnelse være lagret på ett sted og knyttet til hoveddatamaskinen. Hver av terminalene i forretningen (eller eventuelt en gruppe forretninger i det samme generelle område) er forsynt med direkte tilgang til hovedtabellen via hoveddatamaskinen.

Slik man kan forstå, er det helt vanlig for en kortinnehaver å foreta et kjøp i én avdeling av en forretning og deretter å gå til en annen avdeling og foreta et andre kjøp. Den handling å foreta det første kjøp i én avdeling, vil forårsake at informasjon om kortets kontonummer innføres i hovedtabellen. På denne måte, når kontonummeret behandles under det andre kjøp i en forskjellig avdeling, vil det bli identifisert som muligens ugyldig og sendt on-line for godkjenning av den sentrale prosessor.

Det skal bemerkes at det ligger innenfor oppfinnelsens ramme at hovedtabellen kan fordeles til et fjerntliggende sted som virker som et nettverksknutepunkt for et stort antall terminaler. Dette arrangement bevarer fremdeles ett av særtrekkene ved det foreliggende system hvor behovet for å kommunisere direktekoplet (on-line) mellom de fjerntliggende stasjoner og den sentrale prosessor er redusert.

Det skal også bemerkes at denne side ved oppfinnelsen kan realiseres med hvilken som helst terminal som har plass til å lagre informasjon om kontonumrene til kort. Selv om således en terminal ikke er utstyrt for å arbeide med en datakomprimert hovedtabell, kan den ikke desto mindre lagre informasjon som representerer et kontonummer, slik at en senere bruk vil bli identifisert som om den krever direktekoplet behandling. Den ytterligere lagringsplass som er nødvendig for å tilføye informasjon om ekstra kontonumre, blir selvsagt minimert når den er sammenkoplet med en terminal som har en datakomprimert hovedtabell.

Slik det kan innses, økes den prosentandel av gyldige kort som identifiseres som eventuelt ugyldige, etter hvert som kontonumre tilføyes til hovedtabellen. Denne virkning minimeres

ved å erstatte hele hovedtabellen når den seneste versjon mottas på terminalen. Den nye hovedtabell må omfatte eventuelle kort som er rapportert som ugyldige siden den siste oppdatering.

For å maksimere effektiviteten av det foreliggende system, er det ønskelig å fordele hovedtabellen på hyppig basis. For å fordele filen på dagsbasis, må én eller annen form for overføring, såsom kringkasting, benyttes. Uheldigvis vil feil forekomme når data overføres.

Mange tidligere kjente teknikker er blitt utviklet for å detektere og korrigere dataoverføringsfeil. Disse teknikker kan benyttes til å øke nøyaktigheten av de data som overføres, slik som her beskrevet. De fleste feildeteksjonsteknikker gir imidlertid ikke fullstendig entydig informasjon for alle typer av overføringsfeil. De kan for eksempel gi informasjon med hensyn til hvilke databitgrupper som har feil, men kan ikke identifisere hvilke biter innenfor bitgruppen som er feilaktige. I et slikt tilfelle vil korreksjon muligens ikke være mulig.

Når det dreier seg om den foreliggende oppfinnelse, kan data gå tapt og et transaksjonskort som skulle identifiseres som ugyldig, kunne bli godkjent som gyldig dersom det i hovedtabellen har forekommet en overføringsfeil som ikke blir korrigert. For å hindre at dette resultat inntreffer, sørger den foreliggende oppfinnelse for et spesielt feilkompensasjonssystem (sammenliknet med et feilkorreksjonssystem) som endrer den mottatte hovedtabell på en slik måte at det reduserer sannsynligheten for at et kort som var blitt listeført som ugyldig, vil bli behandlet som gyldig.

For å oppnå dette resultat, tilveiebringer den foreliggende oppfinnelse en metode for deteksjon av feil som har forekommet under overføring. Eventuelle feil som kan identifiseres på entydig måte, kan selvsagt korrigeres i overensstemmelse med tidligere kjente teknikker. Feil som detekteres og som ikke kan angis nøyaktig, vil imidlertid bli kompensert ved å plassere indikatorer i hovedtabellen på hvert av de mistenkelige steder. Da en indikator i punktmatrisen indikerer et eventuelt ugyldig kort, vil ingen informasjon om ugyldige kort gå tapt.

Det finnes mange måter for realisering av et slikt feilkompensasjonssystem. I den foretrukne utførelse av oppfinnelsen benyttes standard feilkorreksjonsteknikker som basis for

deteksjon av feil. For å forstå den foretrukne utførelse, må først dataoverføringsformatet forklares. Slik som foran bemerket, har hovedtabellen én million biter data i den foretrukne utførelse. Denne hovedtabell er logisk definert ved hjelp av 5953 datablokker som hver har 21 bitgrupper (bytes). Hver bitgruppe har 8 biter av data, slik at det finnes totalt 168 biter data pr. blokk.

For dataoverføringsformål omstruktureres disse 168 biter av data til 24 bitgrupper, idet hver bitgruppe har sju biter data og én paritetskontrollbit. Paritetskontrollbiter er gamle og velkjente i teknikken. Kort angitt innstilles paritetskontrollbiten slik at det totale antall "enere" i hver bitgruppe er et ulike tall. Dersom det etter overføring finnes et ulike antall enere i bitgruppen, kan det sluttes at det har vært et ulike antall overføringsfeil i bitgruppen. Den mest sannsynlige feil vil være en eneste bitfeil.

I tillegg til de 24 bitgrupper som er omtalt ovenfor, tilføyes en 25'te bitgruppe til blokken forut for overføring. Denne blokk kalles bitgruppen for langsgående redundanskontroll eller LRC-bitgruppen (LRC = Longitudinal Redundancy Check). LRC-bitgrupper er også kjente i teknikken. Den langsgående redundanskontroll (LRC) genereres ved hjelp av eksklusiv ELLER-kopling av hver av de foregående bitgrupper til hverandre. Ved hjelp av dette arrangement er det totale antall "enere" på alle like bitlagersteder i hver bitgruppe innenfor blokken (innbefattet LRC-bitgruppen) like. Den langsgående redundanskontroll kan benyttes til å tilveiebringe en paritetskontroll på bitposisjonene i hver bitgruppe i blokken (i motsetning til den bitgruppe-paritetsidentifikasjon som tilveiebringes av paritetsbiten). Etter overføring blir alle bitgrupper, innbefattet LRC-bitgruppen, eksklusivt ELLER-koplet. Dersom det ikke har forekommet noen overføringsfeil, skal resultatet (kalt blokkfeilbitgruppen) være lik null. Dersom én eller annen av bitene i blokkfeilbitgruppen er én, er det en indikasjon på at det har forekommet en overføringsfeil i denne bitposisjon i én av bitgruppene. Paritetskontrollen og LRC-bitgruppen benyttes sammen til å detektere og korrigere visse feil og til å tilveiebringe kompensasjon for andre feil.

I den utførelse som er realisert i den foreliggende

beskrivelse, inneholder i virkeligheten hver av de overførte blokker 28 bitgrupper. De første to bitgrupper benyttes til å inneholde en adresse som spesifiserer beliggenheten av blokken innenfor hovedtabellen. En annen bitgruppe er tilgjengelig for en syklisk redundanskontroll (CRC = Cyclical Redundancy Check). Anvendelsen av en CRC-bitgruppe er en annen feilkorreksjonsteknikk som benyttes i den kjente teknikk og ikke trenger å beskrives her da den ikke benyttes i det foreliggende feilkompensasjonssystem. I praksis benyttes både adressebitgruppene og CRC-bitgruppen ved frembringelsen av LRC-bitgruppen. Det er ønskelig å benytte et ulike antall bitgrupper (i dette tilfelle 27) for å frembringe LRC-bitgruppen, for derved å sikre at LRC-bitgruppen vil ha en ulike paritet på liknende måte som alle databitgrupper.

Idet formatet av overføringsblokkene er beskrevet, skal feilkorreksjons- og kompensasjonssystemet nå beskrives under henvisning til fig. 6. I trinn 202 genereres blokkfeilbitgruppen ved hjelp av eksklusiv ELLER-kopling av alle de overførte bitgrupper. Blokkfeilbitgruppen lagres. Slik som foran bemerket, må innholdet i blokkfeilbitgruppen være bare nuller dersom ingen feil forekom. Tilstedeværelsen av eventuelle "enere" indikerer at en feil har forekommet i denne bitposisjon i én av bitgruppene. Antallet av feil som er representert i blokkfeilbitgruppen (antallet av "enere"), lagres i en LRC-feilteller i trinn 204.

I trinn 206 identifiseres paritetsfeilene, og beliggenheten av hver bitgruppe som har en paritetsfeil, lagres. Antallet av bitgrupper med paritetsfeil lagres i en paritetsfeilteller i trinn 208. Slik som bemerket foran, må hver bitgruppe ha en ulike paritet. Dersom pariteten er like, har bitgruppen vært utsatt for en overføringsfeil. Trinnene 202, 204 og 206, 208 kan utføres på parallell måte, på bitgruppe-for-bitgruppe-basis, etter hvert som blokken mottas på terminalen.

Dersom ingen feil detekteres i trinn 210, kan den neste blokk behandles i trinn 212. Dersom feil detekteres, sammenliknes tallet i paritetsfeiltelleren og tallet i LRC-feiltelleren i trinn 214. I trinn 216 tas en bestemmelse med hensyn til hvorvidt tallet i paritetsfeiltelleren og tallet i LRC-feiltelleren er like. Dersom de er like, tas en annen bestemmelse

i trinn 218 angående hvorvidt begge tellere er lik én. Dersom begge tellere er lik én, er det sannsynlig at det finnes bare én feil, og denne er beliggende i bitgruppen med paritetsfeilen og i den bit som er vist å være feilaktig ved hjelp av blokkfeilbitgruppen. Denne feil kan korrigeres ved å endre biten. Denne type feilkorreksjon er velkjent og kan utføres ved å EKSKLUSIV-ELLER-kople den identifiserte bitgruppe med blokkfeilbitgruppen, som angitt i trinn 220.

Dersom tallet i paritetsfeiltelleren er lik tallet i LRC-feiltelleren, men de er større enn én, er det sannsynlig at det finnes enkeltstående feil i flere bitgrupper. Blokkfeilbitgruppen gir informasjon angående hvilke biter i bitgruppene som kan være feilaktige. Informasjonen angående hvilken bitgruppe som har en spesiell bitfeil, er imidlertid ufullstendig. I dette tilfelle, og i overensstemmelse med feilkompensasjonssystemet ifølge oppfinnelsen, endres hver av de identifiserte biter i de identifiserte bitgrupper til én. Dette kan utføres ved å ELLER-kople hver av de bitgrupper som er identifisert å ha en paritetsfeil, med blokkfeilbitgruppen, som vist i trinn 222. Dette trinn resulterer i plassering av en indikator i hver av de mistenkelige biter. Slik det kan innses, sikrer dette at hvilken som helst av bitene som kan ha vært utsatt for en overføringsfeil, nå har en indikator, slik at ingen informasjon om ugyldige kort vil gå tapt.

Dersom avgjørelsen i trinn 216 indikerer at tallet i paritetsfeiltelleren og i LRC-telleren ikke er det samme, tas en avgjørelse angående hvorvidt tallet i paritetsfeiltelleren er større enn tallet i LRC-feiltelleren, i trinn 224. Dersom dette er tilfelle, ville det indikere at flere overføringsfeil har forenet seg for å annullere informasjon i blokkfeilbitgruppen. Det gjøres da den antakelse at bare paritetsfeilinformasjonen er pålitelig. Basert utelukkende på paritetsinformasjonen kan visse bitgrupper identifiseres å ha feil, men beliggenhetene av disse feil innenfor den identifiserte bitgruppe er ukjente. I dette tilfelle er kompensasjonsmiddelet å snu eller endre alle biter i hver av de dårlige bitgrupper til én, som vist i trinn 226.

Dersom resultatet av trinn 224 er at tallet i paritetsfeiltelleren er mindre enn i LRC-feiltelleren, er dette en indikasjon på at et like antall feil (mest sannsynlig to) forekom

i en bitgruppe som annullerte paritetskontrollen. Ingen klar informasjon er da tilgjengelig med hensyn til hvilke bitgrupper som har feil. Dersom det antas at blokkfeilbitgruppen er gyldig, er informasjon tilgjengelig med hensyn til bitposisjoner hvor feil kunne ha forekommet, selv om bitgruppebeliggenheten er ukjent. Den tvetydige feil kompenseres ved å innstille indikatorer på de identifiserte bitlagersteder i hver bitgruppe av blokken. Dette resultat oppnås ved å ELLER-kople blokkfeilbitgruppen med alle databitgrupper, som vist i trinn 228. Etter at alle feilkorreksjons- eller feilkompensasjonstrinn er blitt fullført, kan den neste blokk behandles i trinn 212.

Den kompensasjonsmetode som er angitt i trinnene 218, 222 og 224, tjener generelt til å tilføye indikatorer til punktmatrisen. Selv om denne handling reduserer sannsynligheten for at informasjon om ugyldige kort skal gå tapt, vil antallet av gyldige kort som identifiseres som ugyldige, øke. Slik som foran bemerket, betraktes imidlertid en viss prosentandel av gyldige kort som identifiseres som muligens ugyldige og videresendes on-line for godkjenning, ikke som noe problem. Det har vist seg at den feilkompensasjonsmetode som er beskrevet her, ikke hever denne prosentandel over et akseptabelt nivå. Selv om for eksempel trinn 224 kunne tilføye et betydelig antall indikatorer til tabellen, har den type feil som trinn 224 tar seg av, en ganske lav sannsynlighet for å forekomme, slik at økningen i prosentandelen av gyldige kort som identifiseres som ugyldige, ikke vil ha noen betydelig statistisk innvirkning.

Man må også være klar over at visse sjeldne kombinasjoner av overføringsfeil kan kompensere hverandre og unngå deteksjon i sin helhet. Denne sistnevnte egenskap er felles for feilkorreksjonsteknikker som ikke stoler på at redundansoverføringer skal detektere feil. Da ett formål med den foreliggende oppfinnelse er å redusere antallet av data som overføres, er redundante overføringer ikke ønskelige og bør unngås. Heldigvis er disse typer av kompenserende feil ikke tilstrekkelig vanlige til å berettige til anvendelse av feildeteksjonsteknikker som benytter redundante overføringer.

Sammenfatningsvis er det tilveiebrakt et nytt og forbedret system for fordeling av informasjon om ugyldige transaksjonskort. I dette system frembringes en hovedfil som

inneholder mindre enn hele kontonummeret til kortene. Hovedfilen består av minst én punktmatrise som har indikatorer som svarer til ugyldige kort. Beliggenheten av hver indikator bestemmes ved å nøkkeltransformere kontonumrene for å frembringe en indeksverdi som deretter benyttes som en adresse for å tilføre indikatoren til punktmatrisen. Så snart indikatorer er blitt plassert i alle punktmatriser av hovedtabellen for alle de ugyldige kontonumre, overføres deretter hovedtabellen til transaksjonsterminalene. Transaksjonsterminalene benytter informasjonen i hovedtabellen til å analysere pågående transaksjoner. Informasjonen i tabellen er anordnet slik at dersom et mulig ugyldig kort presenteres, vil det bli generert et signal som vil forårsake at transaksjonen går videre til den sentrale prosessor for ytterligere analyse. I den foretrukne utførelse er tabellen anordnet slik at sannsynligheten for at et gyldig kort skal bli identifisert som muligens ugyldig, er mindre enn 10%, og fortrinnsvis av størrelsesorden 1 til 3%. På denne måte vil bare en liten prosentandel av gyldige transaksjoner bli overført til den sentrale prosessor for ytterligere analyse som et resultat av dette system. Under hver overføring kan hovedtabellen suppleres med informasjon om kontonummeret til det transaksjonskort som presenteres for kjøpet. På denne måte vil en eventuell senere bruk av kortet bli dirigert for ytterligere behandling. Et system for kompensasjon for dataoverføringsfeil benyttes til å redusere muligheten for at informasjon om ugyldige kort ikke går tapt når hovedfilen fordeles.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for kompensasjon for overføringsfeil i en datafil hvor filen inneholder informasjon angående en liste over transaksjonskort, og hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator, KARAKTERISERT VED at den omfatter det trinn å plassere en indikator på hvert lagersted i datafilen hvor en overføringsfeil kan ha forekommet, slik at informasjon om de listeførte kort ikke vil gå tapt.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å motta datafilen i form av en hovedtabell hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator, og

å detektere overføringsfeil.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, hvor hovedtabellen er anordnet i blokker av data, idet hver blokk består av et antall bitgrupper, hvor hver bitgruppe inneholder en paritetskontroll-bit, og hvor hver blokk videre inneholder en lengderedundans-kontroll-bitgruppe som er generert ved EKSKLUSIV-ELLER-kopling av de andre bitgrupper i blokken, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å EKSKLUSIV-ELLER-kople alle bitgrupper i hver blokk for å generere en blokkfeilbitgruppe, og registrere antallet av feil basert på innholdet av blokkfeil-bitgruppen, og

å bestemme hvor mange og hvilke bitgrupper som har en paritetsfeil, basert på paritetskontrollbiten.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 3, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er lik antallet av feil i den tilhørende blokkfeilbit-gruppe, og om dette antall er større enn én, og deretter, dersom dette er tilfelle,

å innføre indikatorer i hver bitgruppe som er vist å ha en paritetsfeil, idet indikatorene innføres på bitlagersteder som er vist å ha feil basert på innhol-det av den nevnte blokkfeilbitgruppe.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, KARAKTERISERT VED at trinnet med innføring av indikatorer utføres ved å ELLER-kople blokkfeilbitgruppen med hver bitgruppe i blokken med en paritetsfeil.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 3, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er større enn antallet av feil som indikeres av den tilknyttede blokkfeilbitgruppe, og deretter, dersom dette er tilfelle,

å innføre indikatorer i alle biter av eventuelle bitgrupper som har en paritetsfeil.

7. Fremgangsmåte ifølge krav 3, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er mindre enn antallet av feil som er indikert ved hjelp av den tilknyttede blokkfeilbitgruppe, og deretter, dersom dette er tilfelle,

å innføre indikatorer i alle bitgrupper i blokken på de bitlagersteder som er vist å ha feil, basert på innholdet av blokkfeilbitgruppen.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7, KARAKTERISERT VED at trinnet med innføring av indikatorer utføres ved å ELLER-kople blokkfeilbitgruppen med alle bitgrupper i blokken.

9. Fremgangsmåte ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å motta datafilen i form av en hovedtabell, idet hovedtabellen er definert ved hjelp av et antall punktmatriser, og hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator, og

å detektere overføringsfeil.

10. Fremgangsmåte ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å generere datafilen i form av en hovedtabell som inneholder data som er avledet fra en liste over transaksjonskort, idet dataene er mindre enn hele kontonummeret for hvert kort, og hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator,

å fordele hovedtabellen på en slik måte at tilgang

til denne kan oppnås lokalt ved hjelp av et antall fjerntliggende transaksjonsterminaler,

å detektere overføringsfeil, og

å sammenlikne kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en pågående transaksjon, med dataene i hovedtabellen, og generere et utgangssignal basert på resultatet av denne sammenlikning.

11. Fremgangsmåte ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at den omfatter de trinn

å generere datafilen i form av en hovedtabell som inneholder data som er avledet fra en liste over transaksjonskort, idet datafilen er definert ved et antall punktmatriser hvor hvert listeført kort er representert ved én indikator i hver punktmatrise,

å fordele hovedtabellen på en slik måte at tilgang til denne kan oppnås lokalt av transaksjonsterminalene,

å detektere overføringsfeil og plassere en indikator på lagersteder i hovedtabellen som muligens er feilaktige, og

å sammenlikne kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en pågående transaksjon, med dataene i hovedtabellen, og generere et utgangssignal basert på resultatet av denne sammenlikning.

12. Innretning for kompensasjon for overføringsfeil i en datafil hvor filen inneholder informasjon angående en liste over transaksjonskort, og hvor hvert listeført kort er representert ved minst én indikator, KARAKTERISERT VED at den omfatter

en lagringsanordning for opptakelse av datafilen,

en anordning for deteksjon av overføringsfeil, og

en anordning for plassering av en indikator på hvert lagersted i datafilen hvor en overføringsfeil kan ha forekommet, slik at informasjon om de listeførte kort ikke vil gå tapt.

13. Innretning ifølge krav 12, KARAKTERISERT VED

at datafilen er i form av en hovedtabell som omfatter den minst ene indikator for hvert listeført kort, og

at anordningen for deteksjon av overføringsfeil og anordningen for plassering av en indikator er realisert

ved hjelp av en prosessoranordning.

14. Innretning ifølge krav 13, KARAKTERISERT VED at hovedtabellen er anordnet i blokker av data, idet hver blokk består av et antall bitgrupper, og hvor hver bitgruppe inneholder en paritetskontrollbit, og hvor hver blokk videre inneholder en lengderedundanskontroll-bitgruppe som er dannet ved EKSKLUSIV-ELLER-kopling av de andre bitgrupper i blokken, og at anordningen videre tjener til EKSKLUSIV-ELLER-kopling av alle bitgrupper i hver blokk for å generere en blokkfeilbitgruppe, og deretter registrering av antallet av feil basert på innholdet av blokk-feilbitgruppen, idet prosessoranordningen videre tjener til å bestemme hvor mange og hvilke bitgrupper som har en paritetsfeil, basert på paritetskontrollbiten.

15. Innretning ifølge krav 14, KARAKTERISERT VED at prosessoranordningen videre tjener til å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er lik antallet av feil i den tilhørende blokkfeilbitgruppe, og om dette antall er større enn én, og deretter, dersom dette er tilfelle, å innføre indikatorer i hver bitgruppe som er vist å ha en paritetsfeil, idet indikatorene innføres på bitlagersteder som er vist å ha feil, basert på innholdet av blokkfeilbitgruppen.

16. Innretning ifølge krav 15, KARAKTERISERT VED at indikatorene innføres ved hjelp av prosessoranordningen ved å ELLER-kople blokkfeilbitgruppen med hver bitgruppe i blokken med en paritetsfeil.

17. Innretning ifølge krav 14, KARAKTERISERT VED at prosessoranordningen videre tjener til å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er større enn antallet av feil som indikeres ved hjelp av den tilhørende blokkfeilbitgruppe, og deretter, dersom dette er tilfelle, å innføre indikatorer i alle biter i eventuelle bitgrupper som har en paritetsfeil.

18. Innretning ifølge krav 14, KARAKTERISERT VED at prosessoranordningen videre tjener til å bestemme om antallet av paritetsfeil i en blokk er mindre enn antallet av feil som indikeres ved hjelp av den tilhørende blokkfeilbitgruppe, og deretter, dersom dette er tilfelle, å innføre indikatorer i alle bitgrupper i blokken på de bitlagersteder som er vist å ha feil, basert å innholdet av blokkfeilbitgruppen.

19. Innretning ifølge krav 18, KARAKTERISERT VED at indika-

torene innføres ved hjelp av prosessoranordningen ved å ELLER-kople blokkfeilbitgruppen med alle bitgrupper i blokken.

20. Innretning ifølge krav 12, KARAKTERISERT VED at datafilen er i form av en hovedtabell, hvor hovedtabellen er definert ved et antall punktmatriser, og hvor hver punktmatrise omfatter minst én indikator, og

at anordningen for deteksjon av overføringsfeil og anordningen for plassering av en indikator er realisert ved hjelp av en prosessoranordning.

21. Innretning ifølge krav 12, KARAKTERISERT VED at den omfatter

et antall fjerntransaksjonsterminaler,

en anordning for frembringelse av datafilen i form av en hovedtabell som inneholder data som er avledet fra listen over transaksjonskort, idet dataene er mindre enn hele kontonummeret for hvert kort,

en anordning for fordeling av hovedtabellen på en slik måte at det lokalt kan skaffes tilgang til denne ved hjelp av de fjerntliggende transaksjonsterminaler,

en anordning på hver terminal for mottaking av data som representerer kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en transaksjon, og

en prosessoranordning som er operativt knyttet til de fjerntliggende terminaler, idet prosessoranordningen realiserer anordningen for deteksjon av overføringsfeil og anordningen for plassering av en indikator, idet prosessoranordningen også er innrettet for å sammenlikne kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en pågående transaksjon, med dataene i hovedtabellen, og generere et utgangssignal som er basert på utfallet av denne sammenlikning.

22. Innretning ifølge krav 12, KARAKTERISERT VED at den omfatter

et antall fjerntliggende transaksjonsterminaler,

en anordning for frembringelse av datafilen i form av en hovedtabell som inneholder data som er avledet fra listen over transaksjonskort, idet hovedtabellen er definert ved hjelp av et antall punktmatriser, og hvor

den minst ene indikator er i den ene av antallet av punktmatriser,

en anordning for fordeling av hovedtabellen på en slik måte at det lokalt kan skaffes tilgang til denne ved hjelp av de fjerntliggende transaksjonsterminaler,

en anordning på hver terminal for mottakelse av data som representerer kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en transaksjon, og

en prosessoranordning som er operativt knyttet til de fjerntliggende terminaler, idet prosessoranordningen realiserer anordningen for deteksjon av overføringsfeil og anordningen for plassering av en indikator, idet prosessoranordningen også er innrettet for sammenlikning av kontonummeret til et transaksjonskort som presenteres for en pågående transaksjon, med dataene i hovedtabellen, og generering av et utgangssignal basert på utfallet av denne sammenlikning.

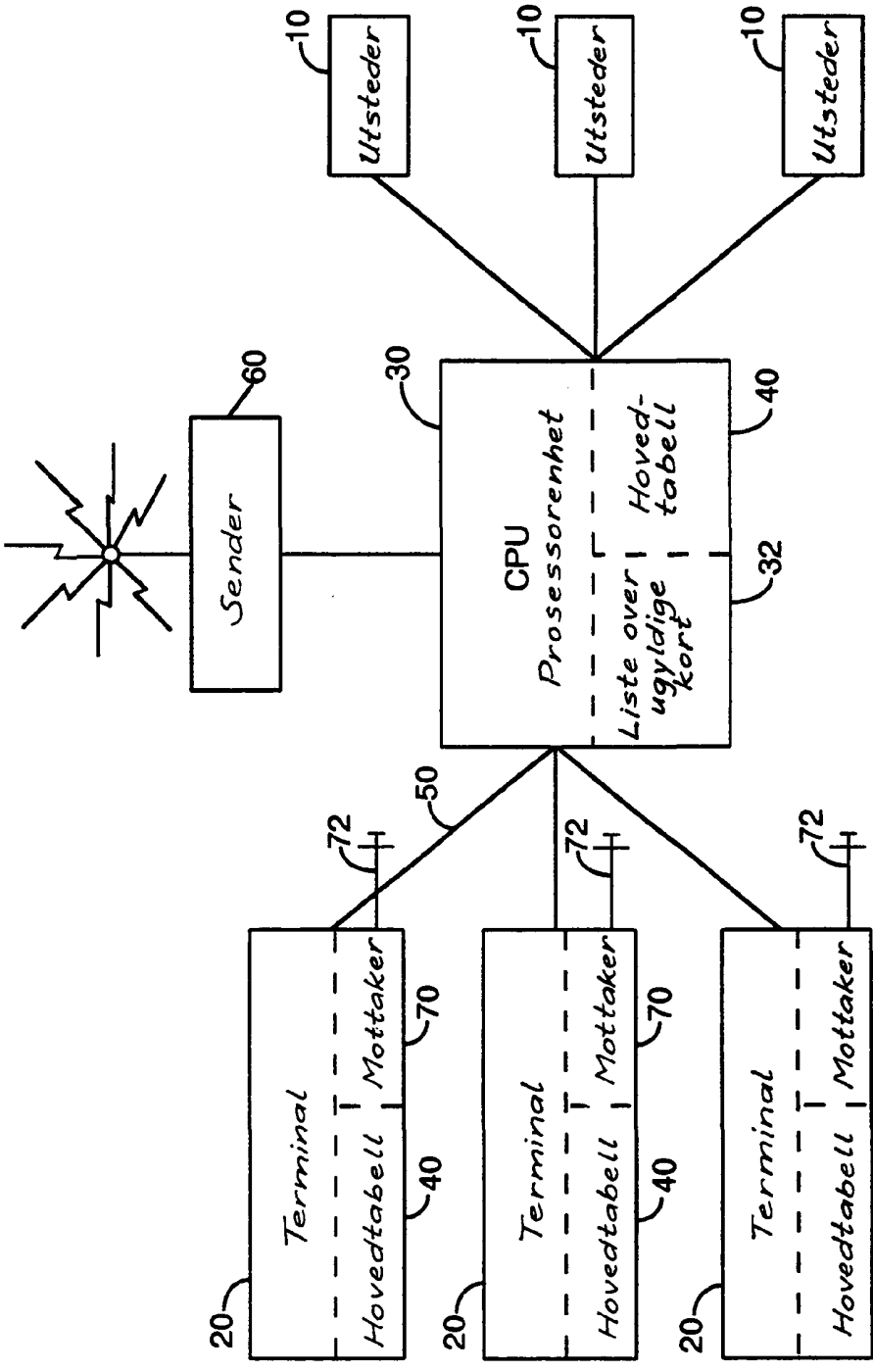

Utsteder
10
Utsteder
10
Utsteder
10
Sender
60
CPU
Prosessorenhet
30
Liste over ugyldige kort
Hoved-tabell
40
32
50
72
72
72
Terminal
Hovedtabell
Mottaker
70
40
20
Terminal
Hovedtabell
Mottaker
70
40
20
Terminal
Hovedtabell
Mottaker
70
40
20

FIG. 1

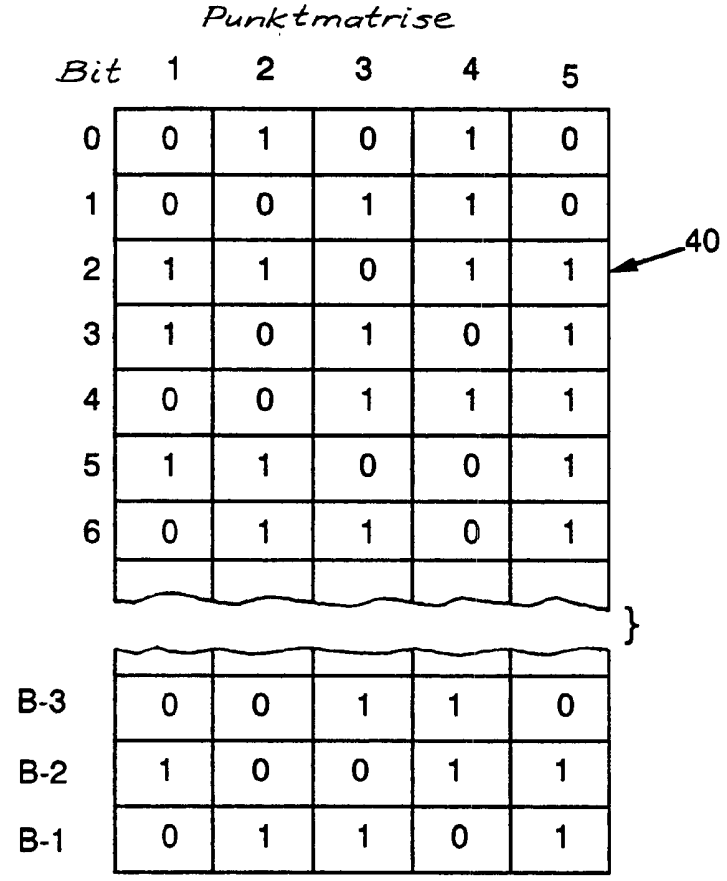

Punktmatrise
Bit 1 2 3 4 5
0 0 1 0 1 0
1 0 0 1 1 0
2 1 1 0 1 1
3 1 0 1 0 1
4 0 0 1 1 1
5 1 1 0 0 1
6 0 1 1 0 1
40
B-3 0 0 1 1 0
B-2 1 0 0 1 1
B-1 0 1 1 0 1

FIG. 2

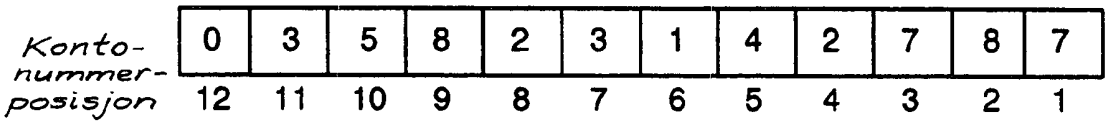

Konto-nummer-posisjon
0 3 5 8 2 3 1 4 2 7 8 7
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

FIG. 3

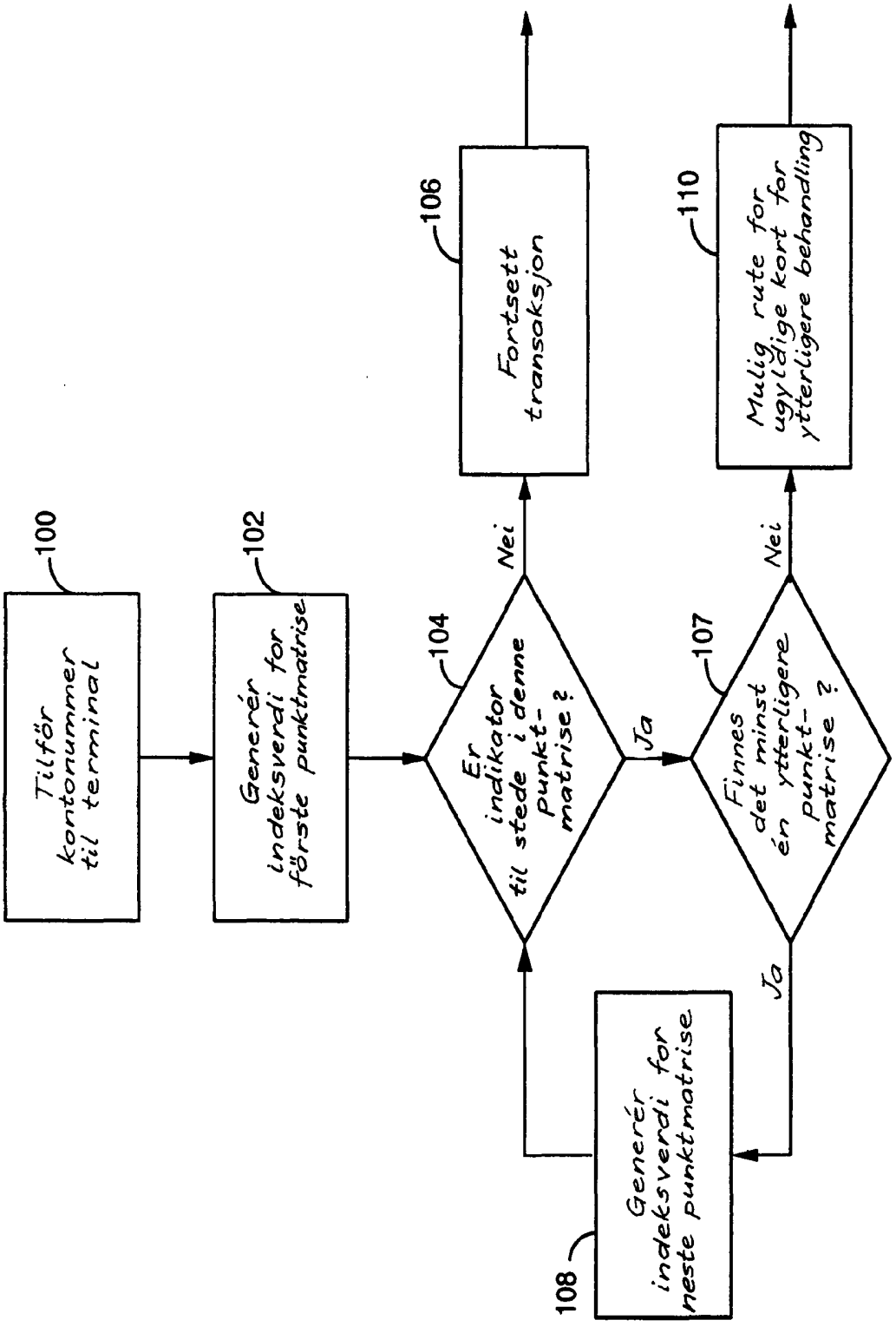

Tilför kontonummer til terminal
100
Generér indeksverdi for første punktmatrise
102
Er indikator til stede i denne punkt-matrise?
104
Nei
Ja
Fortsett transaksjon
106
Finnes det minst én ytterligere punkt-matrise?
107
Nei
Ja
Mulig rute for ugyldige kort for ytterligere behandling
110
Generér indeksverdi for neste punktmatrise
108

FIG. 4

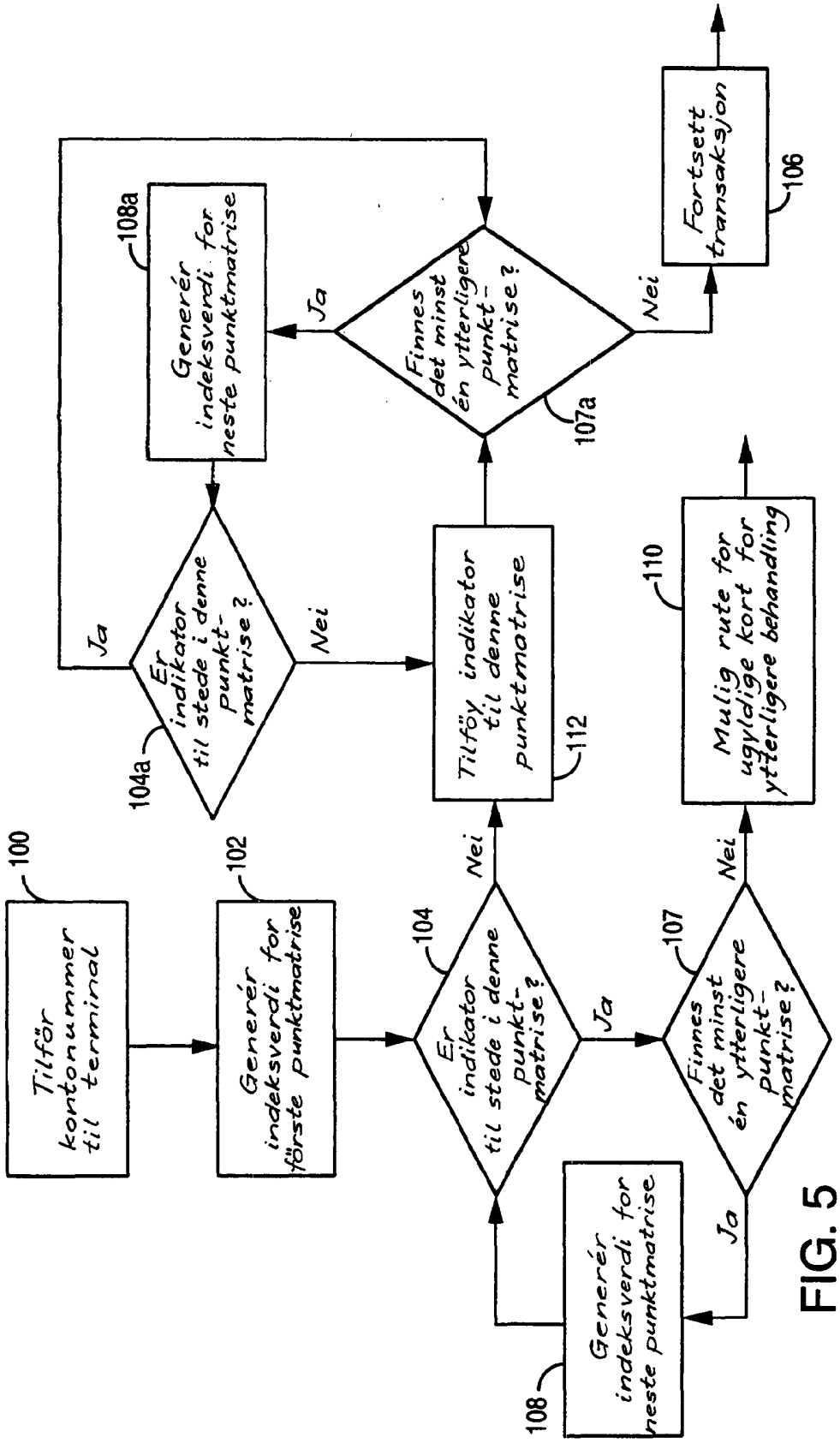

Tilför kontonummer til terminal
100
Generérer indeksverdi for første punktmatrise
102
Er indikator til stede i denne punkt-matrise?
104
Ja
Nei
Tilføy indikator til denne punktmatrise
112
Finnes det minst én ytterligere punkt-matrise?
107
Ja
Nei
Generérer indeksverdi for neste punktmatrise
108
Mulig rute for ugyldige kort for ytterligere behandling
110
Er indikator til stede i denne punkt-matrise?
104a
Ja
Nei
Generérer indeksverdi for neste punktmatrise
108a
Finnes det minst én ytterligere punkt-matrise?
107a
Ja
Nei
Fortsett transaksjon
106

FIG. 5

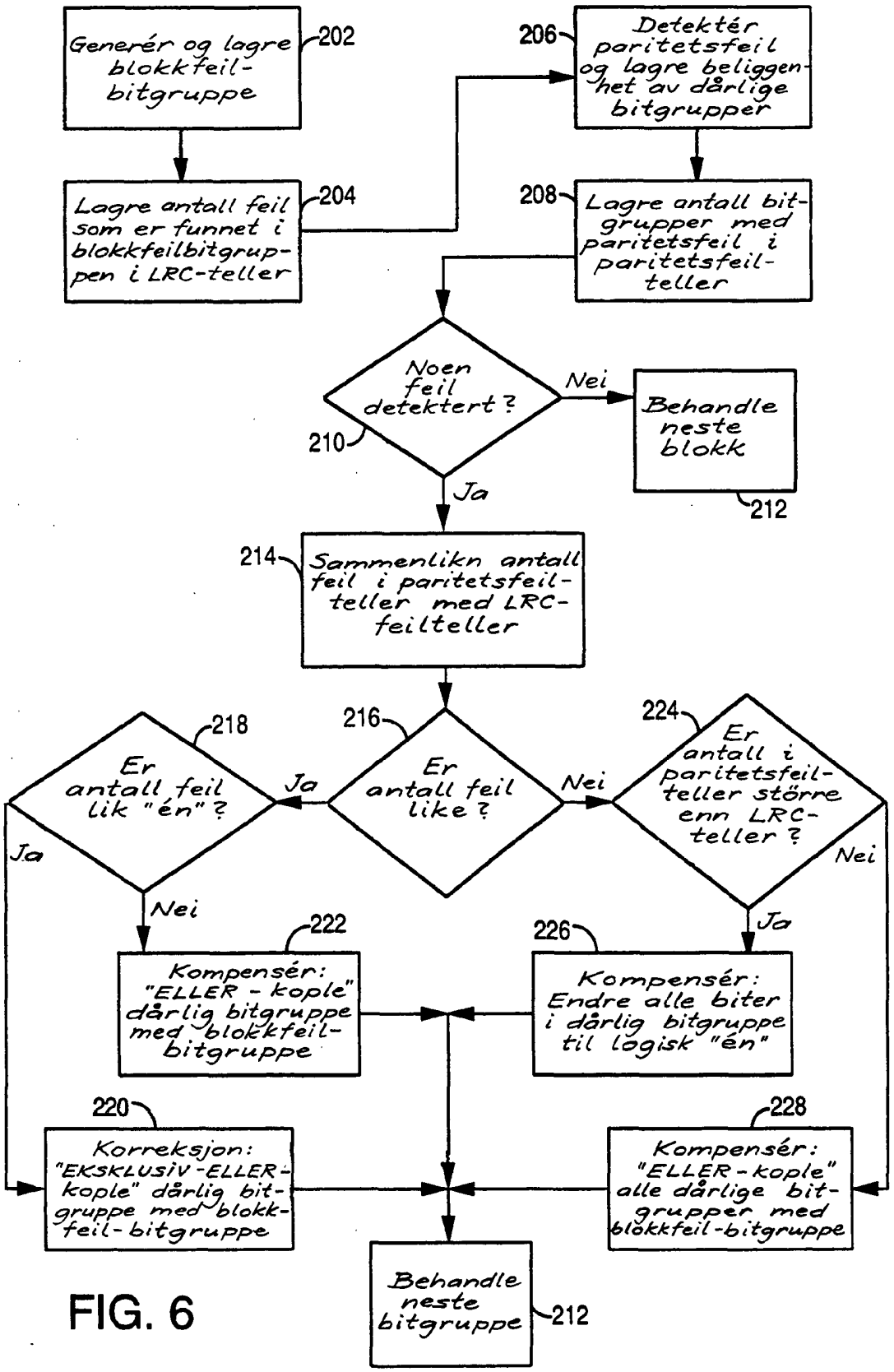

Generér og lagre blokkfeil-bitgruppe
202
Lagre antall feil som er funnet i blokkfeilbitgruppen i LRC-teller
204
Detektér paritetsfeil og lagre beliggenhet av dårlige bitgrupper
206
Lagre antall bitgrupper med paritetsfeil i paritetsfeilteller
208
Noen feil detektert?
210
Nei
Behandle neste blokk
212
Ja
Sammenlikn antall feil i paritetsfeilteller med LRC-feilteller
214
Er antall feil like?
216
Ja
Nei
Er antall feil lik "én"?
218
Ja
Nei
Er antall i paritetsfeilteller større enn LRC-teller?
224
Nei
Ja
Kompensér: "ELLER - kople" dårlig bitgruppe med blokkfeil-bitgruppe
222
Kompensér: Endre alle biter i dårlig bitgruppe til logisk "én"
226
Korreksjon: "EKSKLUSIV-ELLER-kople" dårlig bitgruppe med blokkfeil-bitgruppe
220
Kompensér: "ELLER-kople" alle dårlige bitgrupper med blokkfeil-bitgruppe
228
Behandle neste bitgruppe
212

FIG. 6