



H U 0 0 0 2 1 4 4 3 1 B

(19) Országkód:

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

214 431 B

(51) Int. Cl.⁶

H 04 L 12/00

(21) A bejelentés ügyszám: P 94 03274

(22) A bejelentés napja: 1994. 11. 15.

(30) Elsőbbségi adatok:

08/173,433 1993. 12. 23. US

(40) A közzététel napja: 1995. 09. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 03. 30.

(72) Feltaláló:

Wise, James Henry, Palmyra, Pennsylvania (US)

(73) Szabadalmas:

The Whitaker Corp., Wilmington, Delaware (US)

(74) Képviselő:

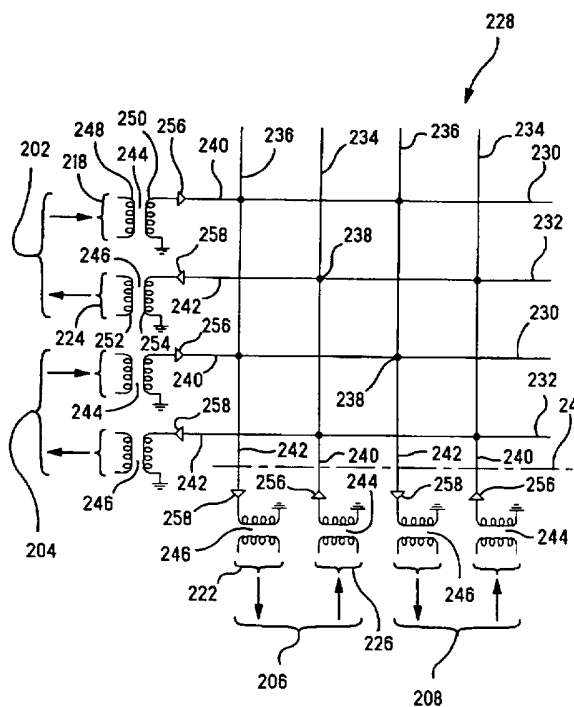
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

(54)

Kábelrendező kapcsolórendszer

(57) KIVONAT

A találmány tárgya kábelrendező kapcsolórendszer szimmetrikus átviteli vonalakhoz, főként szolgáltató és hasznosító vonalak összekötésére, amely kapcsolórendszernek kapcsolómátrix keresztezési pontjaiban kapcsolt első és második szimmetrikus vonalai vannak. A kapcsolómátrix (228) kettő vagy több első oszlopvonalat keresztező első sorvonalakból (230), kettő vagy több második oszlopvonalat (234) keresztező második sorvonalakból (232) áll, ahol az egyes sor- és oszlopvonalak keresztezési pontjaihoz egy-egy szimpla kapcsoló (238) van rendelve, ahol az egyes első sorvonalakra (230) és második oszlopvonalakra (234) egy-egy szimmetrikus/asszimmetrikus átalakító (244) kimenete, az egyes második sorvonalakra (232) és első sorvonalakra (230) egy-egy szimmetrikus/asszimmetrikus átalakító (246) bemenete van csatlakoztatva, amely szimmetrikus/asszimmetrikus átalakító (244) bemeneteire bemenő szimmetrikus vonal (218), és amely asszimmetrikus/szimmetrikus átalakító (246) kimeneteire kimenő szimmetrikus vonal (224) van csatlakoztatva.



9. ábra

HU 214 431 B

A találmány tárgya kábelrendező kapcsolórendszer szimmetrikus átviteli vonalakhoz, főként telefon, kis és nagy sebességű adatátvitel, video és teljesítmény szolgáltatató (hálózati) és használói (előfizetői) vonalak összekötésére, amely kapcsolórendszernek kapcsolómátrix keresztezési pontjaiban kapcsolt első és második szimmetrikus vonalai vannak.

Kereskedelmi és más közcélú épületeket a helyiségek többféle szolgáltatásba – mint a telefon, kis és nagy sebességű adatátvitel, video és teljesítmény hálózat – történő bekötésére alkalmas, médiaspecifikus kábel-ekkel hálózják be, amely kábelek szekrényekben kialakított, központi kábelrendező (elosztó) csatlakozószerelvényeken, kapocsléceken végződnek, ahol a szolgáltatói és használói (szobákhoz vezető) kábelek igény szerint vannak összekötve. Általában a szekrény egyik kapocslécén a szolgáltató kábelek végei, másik kapocslécén a használói kábelek végei vannak elrendezve, a két kapocsléc között lengő vezetékkel, manuálisan létesítik a kívánt összekapcsolásokat és ideális esetben térképet készítenek az épület így kialakított hálózatairól, amely tükrözi, hogy mely szolgáltatói vonal mely helyiségekben, mely csatlakozókban van élő kapcsolattal bekötve. Általában azonban a gyakorlatban a feljegyzéseket nem minden változtatás során módosítják, így ezek a térképek nem tükrözik a térkép megalkotása utáni változtatásokat, egy idő után használhatatlanná válnak. Ráadásul a kábelvégek azonosító jelzései, címkei idővel elvesznek vagy elmosódnak, ezért a szerelő csak hosszas azonosító mérések végzése után képes az épület hálózatán módosításokat, átkötéseket eszközölni. Ez így időt rabló és bizonytalanságokat, tévedések lehetőségét rejtő munka.

A fenti célra, különösen Ethernet hálózatokban alkalmaznak kapcsolómátrixként kialakított kábelrendezőket is, amelyek minden vezeték minden vezetékkel történő összekötésére vagy a mátrix szolgáltató bemenő vonalainak használói kimenő vonalakra kötésére és szolgáltató kimenő vonalainak használói bemenő vonalakra kötésére alkalmasak. Ezek hiányossága, hogy túl nagy kapcsolómátrixban valósíthatók meg, túl sok mátrix keresztpont kapcsolóval, ami jelentős költséget és helyigényt jelent.

Célunk a találmánnyal a fenti hiányosságok kiküszöbölése olyan kábelrendező kapcsolórendszer kialakításával, amely alkalmas állandóan naprakész hálózattérkép automatikus készítésére. További célunk az összekötések ismertnél kisebb számú kapcsolóval történő megvalósítása.

A találmány alapja részben az a felismerés, hogy a szimmetrikus vonalakat kapcsolás előtti helyen aszimmetrikussá téve, majd kapcsolás utáni helyen újból szimmetrikussá téve a kapcsolás (összekötés) az ismerteknél lényegesen kevesebb mátrix keresztpont kapcsolóval megvalósítható.

A feladat találmány szerinti megoldása olyan kábelrendező kapcsolórendszer leginkább szimmetrikus átviteli vonalakhoz, főként szolgáltató és használó vonalak összekötésére, amely kapcsolórendszernek kapcsolómátrix keresztezési pontjaiban kapcsolt első és második szimmetrikus vonalai vannak. A kapcsolómátrix ket-

tő vagy több első oszlopvonalat keresztező első sorvonalakból és kettő vagy több második oszlopvonalat keresztező második sorvonalakból áll, ahol az egyes sor- és oszlopvonalak keresztezési pontjaihoz egy-egy szimpla kapcsoló van rendelve, ahol az egyes első sorvonalakra és második oszlopvonalakra egy-egy szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító kimenete, az egyes második sorvonalakra és első sorvonalakra egy-egy aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító bemenete van csatlakoztatva, amely szimmetrikus/ aszimmetrikus átalakító bemeneteire bemenő szimmetrikus vonal és amely aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító kimeneteire kimenő szimmetrikus vonal van csatlakoztatva.

Előnyösen a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítót a kapcsolómátrix első sor- vagy oszlopvonalával összekötő vonalba vonalerősítő és az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítót a mátrix második sor- vagy oszlopvonalával összekötő vonalba is vonalerősítő van iktatva.

Célszerűen a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítók differenciálerősítőként, az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítók kétkimenetű differenciálerősítőként vannak kialakítva.

Előnyösen a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító transzformátor, amelynek szekunder tekercse egyrészt rögzített potenciálra, másrészt az első sor- vagy oszlopvonalra van vonalerősítőn át vagy közvetlenül kötve, primér tekercse pedig egy bemenő szimmetrikus vonal két vezetékére van kötve, az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító is transzformátor, amelynek szekunder tekercse egyrészt rögzített potenciálra, másrészt második sor- vagy oszlopvonalra van vonalerősítőn át vagy közvetlenül kötve.

Célszerűen a szimmetrikus/aszimmetrikus és az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítók transzformátorok, amelyek mátrix sor- vagy oszlopvonalával összekötő vonalon át összekapcsolt tekercsének másik kivezetése referencia potenciálra van kötve, és amelyek másik tekercse szimmetrikus vonalpárra van kötve.

A találmány szerinti, fenti megoldás előnye, hogy a szimmetrikus vonalak keresztezésében egy mátrix keresztpont kapcsolóval megvalósítható egy-egy szimmetrikus bemenő és kimenő szimmetrikus vonal összekötése, és ezzel tetszés szerinti hálózat a mátrixba bemenő és onnan kimenő vonalak között.

A javasolt kábelrendező kapcsolórendszer számos szolgáltatói és számos használó vonal találkozásában van elrendezve, ahol a kapcsolatot a vonalak között mátrix keresztpontokban elrendezett, vezérelhető kapcsolók zárásával létesítjük. A vezérelhető kapcsolókra vezérlő állomásról működtetett vezérlő egység van kötve, amely az egyes kapcsolókat külön-külön képes működtetni és amely az igényeknek megfelelő hálózati terv szerint a kapcsolókat tartósan nyitott, ill. zárt állapotban tartja. A vezérlő egység memóriával rendelkezik, amelyben az így kialakított hálózat térképe, azaz a kapcsolók állapota tárolva van. A vezérlő állomás a hálózat módosítása esetén ad utasítást a vezérlő egységnek.

Előnyösen a kábelrendező kapcsolórendszer alapkártyába egyik oldalán betűzött vezérlő kártyából és szolgáltatói terminálkártyákból, továbbá az alapkártya má-

sik oldalán betűzött használói terminálkártyákból áll, ahol az egyik oldali terminálkártyák a másik oldali terminálkártyák síkjára merőleges síkokban vannak betűzve, és a két oldal kártyacsatlakozóit összekötő sokerű busz az alapkártyán van kialakítva. Az egyes szolgáltatói terminálkártyákon kapcsolómátrix megfelelő kapcsolói vannak elrendezve, amely elrendezés lehetővé teszi egy vagy több szolgáltatói vonalnak egy vagy több, tetszőleges használó vonallal történő összekötését. A terminálkártyákon és a vezérlő kártyán buszvonala csatlakoztatott átviteli egységek vannak elrendezve, amelyek a kártyák áramköreinek illesztését biztosítják.

A találmány szerinti kábelrendező kapcsolórendszer a kapcsolással párhuzamosan automatikusan módosítja és tárolja a kapcsolásokkal létrehozott hálózatok térképét, így lehetővé válik annak tévedésmentes alkalmazása, gyors átkonfigurálása megváltozott igények kielégítése érdekében.

Az alábbiakban kiviteli példákra vonatkozó rajz alapján részletesen ismertetjük a találmány lényegét. A rajzon az

1. ábra kábelrendező kapcsolórendszer szemléltető rajza, a
2. ábra az 1. ábra szerinti kábelrendező kapcsolórendszer kártyaelrendezést szemléltető tömbvázlata, a
- 3A. ábra a kábelrendező kapcsolórendszer dobozának hátsó része a benne elrendezett szolgáltatói terminálkártyákkal és vezérlő kártyákkal, a
- 3B. ábra a kábelrendező kapcsolórendszer dobozának elülső része a benne elrendezett használói terminálkártyákkal, a
- 3C. ábra a kábelrendszer alapkártyájának elülső oldala, a
- 3D. ábra az alapkártya másik oldala, a
- 3E. ábra az alapkártya élnezete betűzött használói terminálkártyával és szolgáltatói terminálkártyával, a
4. ábra vezérlő kártya tömbvázlata, az
5. ábra használói terminálkártya tömbvázlata, a
6. ábra szolgáltatói terminálkártya tömbvázlata, a
7. ábra hagyományos kapcsolómátrix két-két szimmetrikus vonal kapcsolásához, a
8. ábra Ethernet kapcsolómátrix vonalpáronként négy kapcsolóval, a
9. ábra a találmány szerinti kábelrendező kapcsolórendszer mátrixának részlete első kiviteli példa szerinti kialakításban, a
10. ábra a találmány szerinti kábelrendező kapcsolórendszer mátrixának részlete másik kiviteli példa szerinti kialakításban.

Az 1. ábrán rákötött végkészülékekkel ábrázolt kábelrendező kapcsolórendszer 10 dobozban van elrendezve, amely 10 doboznak az elülső és hátsó oldalán médiaspecifikus csatlakozókkal ellátott 12 előlapja van. A kábelrendező kapcsolórendszerbe a példában az alábbi médiák vonalai vannak bekötve: telefon, számítógépes munkahelyek, telefax, video megfigyelő rendszer, személyhívó, de lehetne még LAN, Ethernet stb. is. A fenti médiák szolgáltató vonalai a 10 doboz hátulsó előlapján

hozzáférhető, médiáknak megfelelő jellegű (médiaspecifikus) csatlakozókba vannak bedugaszolva. A különböző médiák kábeleit általában vagy szélessávú átviteli – koax vagy optikai szál – kábelek, vagy két szimmetrikus, egyirányú vonalból (oda, vissza) álló vonalpárok. A 10 doboz a fenti médiákból helyi hálózatot létrehozó kapcsolómátrix modulokat tartalmaz. Az egyes használói helyekhez (munkahelyekhez) tartozó helyi- használó- vonalak a 10 doboz elülső 12 előlapján hozzáférhető, mediaspecifikus csatlakozókba vannak dugaszolva. Egy-egy munkahelyhez általában minden lehetséges média kábele oda van vezetve azért, hogy kiegészítő kábelezés nélkül, egy elektronikus utasítással kielégíthetők legyenek később felmerülő igények.

A kábelrendező kapcsolórendszer tárolja minden vonal adatait, tehát hogy honnan, hová van vezetve és milyen média kábele. Ez a tárolás a 10 dobozban elrendezett kábelrendező kapcsolórendszerhez tartozó, de helyileg általában elkülönülő vezérlő 14 állomáson (2. ábra) történik.

A 10 dobozba egyrészt 16 szolgáltatói vonalak, mint telefon, video stb. (hátról), másrészt 18 használói vonalak, amelyekkel például egy épület be van hálózva, vannak (előlről) becsatlakoztatva. A 12 előlapok csatlakozóiról a jel egy-egy terminálkártyára van vezetve. A 18 használó vonalak a használói 20-1...20-n terminálkártyákra, a 16 szolgáltatói vonalak a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyákra vannak vezetve. A szolgáltatói vonalat vagy vonalakat használó vonalra vagy vonalakra kötő kapcsolómátrix modulokra osztva a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyákon van elrendezve. Egy-egy szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyán többféle média 16 szolgáltatói vonala van becsatlakoztatva, egy-egy ilyen terminálkártyán tehát többféle 16 szolgáltatói vonal kapcsolására alkalmas mátrix modul van elrendezve.

A használói 20-1...20-n terminálkártyák és a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyák a kapcsolórendszer 24 alapkártyájának két ellentétes oldalán, egymásra merőlegesen vannak elrendezve (2. ábra) úgy, hogy minden egyes 20-1...20-n terminálkártya a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyák mindegyikének mátrix moduljába be van köve. A 24 alapkártyán, annak szolgáltatói 22-1...22-n terminálkártyák felőli oldalán 26 vezérlő kártya is be van tűzve, amely 26 vezérlő kártya van összekötve a vezérlő 14 állomással, amellyel pl. S 232 csatlakozó egységen vagy egy modemen át van összekötve. A 26 vezérlő kártya, a használói 20-1...20-n terminálkártyák és a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyák közötti összeköttetést a 24 alapkártyán kialakított, sok vezető érből álló busz biztosítja, amelyre a 26 vezérlő kártya, a használói 20-1...20-n terminálkártyák és a szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártyák a terminálkártyákon elrendezett 28, 30, 32 átviteli egységen át vannak csatlakoztatva.

Mindegyik szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártya el van látva továbbá olyan memóriával, amelyben a kártya kapcsolómátrix modulja által létrehozott összeköttetések vannak térképszerűen nyilvántartva. A 26 vezérlő kártya hálózati térkép tároló memóriájában viszont a teljes ká-

belrendező kapcsolórendszer által kezelt hálózatok aktuális állapota rögzítve van.

A vezérlő 14 állomás a 26 vezérlő kártyának ad kapcsoló utasítást, amely kétféle lehet: egy meghatározott szolgáltató vonalat meghatározott használó vonallal összekötő mátrix keresztpont kapcsoló zárására vagy megszakítására vonatkozhat. A 26 vezérlő kártya áramkörei ennek megfelelő utasítást adnak a megfelelő busz vonalon át a megfelelő szolgáltatói 22-1...22-p terminálkártya mátrix moduljának, amelyet az a 32 átviteli egységen át vesz.

A 3A. ábra szerinti kiviteli példában tizenhat szolgáltatói 22-1...22-16 terminálkártya és két fél 26-1, 26-2 vezérlő kártya van egymással párhuzamos, függőleges síkokban elrendezve a 10 dobozban elrendezett kábelrendező kapcsolórendszer hátsó felében. A két fél 26-1, 26-2 vezérlő kártya együtt felel meg a már említett 26 vezérlő kártyának.

A 3A. ábra szerinti kapcsolórendszer 10 dobozának előlő felében (a 24 alapkártya másik oldalába betűzve) tizenhat használói 20-1...20-16 terminálkártya van, egymással párhuzamos, vízszintes síkokban elrendezve (3B. ábra). Mindegyik szolgáltatói és használói 20-1...20-16, 22-1...22-16 terminálkártya előlap felé eső (24 alapkártyától távoli), szabad végén 8-8 média-specifikus csatlakozó van elrendezve, a megfelelő vonalak csatlakoztatására.

A 3C. és 3D. ábrán az ennek megfelelő elrendezésű 36 kártyacsatlakozókkal ellátott 24 alapkártya két oldala van ábrázolva. A 3C. ábra szerint mindegyik szolgáltatói 22-1...22-16 terminálkártyának egy függőleges sorban elrendezett két 36 kártyacsatlakozója van, és ugyanígy mindegyik használói 20-1...20-16 terminálkártyának egy vízszintes sorban elrendezett, két 36 kártyacsatlakozója van. (Az alapkártyán a felső és alsó síkok kártyacsatlakozói üresek!) Mindegyik 36 kártyacsatlakozó érintkezői kilenc érintkező mezőre vannak osztva, amely érintkezőmezők mindegyike $6 \times 6 = 36$ érintkezőt tartalmaz mátrix-szerű elrendezésben. A kártyacsatlakozó aljzatok tűérintkezői átnyúlnak a 24 alapkártya másik oldalára és ott különböző kereszttirányú kártyacsatlakozók egy-egy érintkezőmezőjét alkotják, ily módon közvetlenül összekötve a két oldal 36 kártyacsatlakozóit. A példában mindegyik 20-1...20-16 és 22-1...22-16 terminálkártya nyolc mediaspecifikus csatlakozóval rendelkezik, amely csatlakozók mindegyike négy érintkezős. A terminálkártya mindegyik csatlakozójának mindegyik érintkezője a kártyacsatlakozók tizenhat érintkezőmezőjének $8 \times 4 = 32$ érintkezőjére van rákötve (a lehetséges 36-ból). Az érintkezőmező maradék négy érintkezője mind a tizenhat érintkezőmezőben a föld- és tápfeszültség, valamint vezérlő jelek csatlakozója. A szolgáltatói terminálkártyák mediaspecifikus csatlakozóinak négy-négy vezetéke a szolgáltatói terminálkártyán telepített mátrix modulra (bemenő oldalra) van rákötve. A szolgáltatói terminálkártya kapcsolómátrix moduljának kimenő oldala nyolc négyeres csoportba van rendezve, amely négyeres csoportok mindegyike a terminálkártya kártyacsatlakozóinak tizenhat érintkezőmezeje négy-négy érintkezőjére van rákötve. Ez ismét harminckét

érintkezőt foglal el érintkezőmezőnként, meghagyva négy érintkezőt a tápfeszültség, föld és vezérlő jelek vezetésére.

Minthogy a szolgáltatói és a használói terminálkártyák és azok kártyacsatlakozói egymásra merőlegesen vannak elrendezve a 14 alapkártya két oldalán, egy használói terminálkártya minden média csatlakozója mindegyik szolgáltatói terminálkártyával össze van kötve és annak kapcsolómátrix modulja kimenő oldalára van csatlakoztatva. A kártyacsatlakozók egymásra merőlegesen elrendezését a 3E. ábra szemlélteti, amely ábrán láthatóan a használói 20-1 terminálkártya 36 kártyacsatlakozójának egy érintkezőmezeje a 24 alapkártya másik oldalán elrendezett szolgáltatói 22-16 terminálkártya 36 kártyacsatlakozójának felső szélső érintkezőmezőjével egybeesik és a két kártyacsatlakozó ezen érintkezőmezőjének 37 érintkezőcsapjai közösek, a két terminálkártya tehát harminchat 37 érintkezőcsapon át van egymással összekapcsolva. A használói 20-1...20-16 terminálkártyák a másodiktól a tizenhetedik sorban vannak elrendezve, a felső és alsó sor üres. A 24 alapkártya másik oldalán a szolgáltatói 22-1...22-16 terminálkártyák a harmadik-tizennyolcadik függőleges kártyacsatlakozó sor síkban vannak elrendezve, így biztosítva van annak lehetősége, hogy bármely 16 szolgáltató vonal bármely 18 használó vonallal összeköthető legyen. A példa szerinti tizenhat használói terminálkártya és tizenhat szolgáltatói terminálkártya egyenként nyolc négyeres csatlakozóval százhuszonnyolc szolgáltató vonal és százhuszonnyolc használói vonal kábelrendező kapcsolórendszerre csatlakoztatását teszi lehetővé, azaz százhuszonnyolc szolgáltató vonal és százhuszonnyolc használó vonal köthető össze tetszőlegesen a kábelrendező kapcsolórendszerben. Mindegyik szolgáltatói terminálkártyán elrendezett mátrix modul nyolcszor százhuszonnyolc csatlakozó (32×512 vezeték) közötti kapcsolásra alkalmas.

A 3C. ábrán sematikusan fel van tüntetve a 24 alapkártyán elrendezett, sokerű 38 busz is. A 38 busz a függőleges kártyacsatlakozók mellett az alapkártya bal szélén és az alapkártya másik oldalán a vízszintes kártyacsatlakozók fölött az alapkártya felső részén foglal helyet. Annak érdekében, hogy a 28, 30, 32 átviteli egységek beiktathatók legyenek a 38 busznak vége van az alábbi érintkezőmezőknél: a használói 20-1...20-16 terminálkártyák 30 átviteli egységei beiktatásának lehetővé tétele érdekében a balszélső oszlop második-tizenhetedik érintkezőmezőjénél, a szolgáltatói 22-1...22-16 terminálkártyák 32 átviteli egységei beiktatásának lehetővé tétele érdekében a harmadik-tizennyolcadik oszlop felső érintkezőmezőjénél, és a 26 vezérlő kártya 28 átviteli egysége beiktatásának lehetővé tétele érdekében az első oszlop legfelső érintkezőmezőjénél.

A 4. ábrán a 26 vezérlő kártya áramkörei vannak tömbvázlatszerűen ábrázolva. A 26 vezérlő kártya 102 mikroprocesszort tartalmaz, amelyhez három, különböző jellegű tároló van kapcsolva. Egyik ilyen tároló a programtároló 104 ROM, amely a 102 mikroprocesszort működő rendszerré formáló programot tartalmazza, másik ilyen tároló egy véletlen hozzáféréssű 106 RAM,

amely a 102 mikroprocesszor operatív tára, a harmadik egy nem felejtő 108 RAM, amely a kapcsolatok teljes kapcsolórendszerre kiterjedő térképét tárolja és amely továbbá tárolja, hogy milyen típusú kártyák vannak betűtve az egyes kártyacsatlakozókba. A tartalmát tápfeszültség-kiesés esetén is megtartó nem felejtő 108 RAM lehet villamosan törölhető PROM-ként vagy „flash” PROM-ként kialakítva. Minthogy a nem felejtő 108 RAM feltöltése viszonylag lassú folyamat, az ide beírandó adatok átmeneti tárolására a 106 RAM szolgál.

A 102 mikroprocesszor helyi hálózati munkahelyen vagy RS-232 összekötő eszközön, vagy modemen át össze van kapcsolva a vezérlő 14 állomással, ahol a hálózatfelépítő vagy változtató utasítások beadása történik. A 102 mikroprocesszor a vett utasításokat a program memóriában tárolt program szerint feldolgozza és a megfelelő vezérlő jeleket a 28 átviteli egységen, a megfelelő busz vonalon át a megcímzett szolgáltatói 22-1...22-16 terminálkártyára továbbítja. A 28 átviteli egység pl. az Echelon Corp. által gyártott Neuron chip. A terminálkártyáról az utasítás végrehajtását jelző nyugtázó jel jut vissza a 38 buszon és 28 átviteli egységen át a 102 mikroprocesszorhoz, amely ennek hatására módosítja a nem felejtő 108 RAM-ban tárolt hálózattérképet.

Az 5. ábra szerinti használói 20 terminálkártya 30 átviteli egységen át van a 38 busz vonalaira csatlakoztatva, amely 30 átviteli egység például az Echelon Corp. Neuron chipje. A 20 terminálkártya szerepe lényegében interfész funkció ellátására korlátozódik a 18 használó vonalak és a szolgáltató 22-1...22-16 terminálkártyákon elhelyezett kapcsolómátrix között. Az interfész vonalaiban kábelmeghajtó 110 erősítők vannak beiktatva, amelyek az interfész funkciót ellátják. A kábelmeghajtó erősítők átviteli iránya vezérléssel megcserélhető, ezt a feladatot relémeghajtó 114 erősítő kimenetéről vezérelt 112 kapcsoló végzi. A relémeghajtó 114 erősítő a vezérlő kártya 102 mikroprocesszorától a 30 átviteli egységen át kapott vezérlő jellel van vezérelve. Az egyes interfész vonalak kábelmeghajtó 110 erősítői egymástól függetlenül vezérelhetők. A kezdeti állapotban mindegyik kábelmeghajtó 110 erősítő a 18 használó vonal felől a 16 szolgáltató vonal felé átvivő állapotba van állítva úgy, hogy a kábelmeghajtó erősítő mintegy át van hidalva. Ennek biztonsági oka van: elkerülhető ezzel az állapottal, hogy a rendszer bekapcsolásakor fellépő nagy erősítésből származó jelek veszélyeztessék az erre érzékeny berendezések épségét.

A 6. ábrán egy szolgáltatói 22 terminálkártya tömbvázlata van feltüntetve, amely kártya egyike a 22-1...22-16 terminálkártyáknak. A 20 terminálkártya 116 mikroprocesszorához három, különböző típusú tároló tartozik. Ezek egyike a mikroprocesszor programját tároló 118 ROM, másika az operatív 122 RAM, harmadika pedig a nem felejtő 120 RAM, amely a terminálkártya kapcsoló memória moduljához tartozó hálózat-térképet tárolja a 108 RAM memória kapcsán már ismertetett módon. A 116 mikroprocesszor a 32 átviteli egységen át csatlakozik a 38 buszra. A 116 mikroprocesszor a 102 mikroprocesszortól a 38 busz vonalain és a 32 átviteli egységen át kap relémeghajtó 124 erősítőket és a kapcsoló

mátrix vezérlésére utasító parancsjelet. A relémeghajtó 124 erősítők által vezérelt 128 kapcsolórelék a 16 szolgáltató vonal és a 126 kapcsolómátrix közé iktatott kábelmeghajtó 130 erősítőket vezérlik, aminek hatására azok átviteli iránya az utasításnak megfelelően áll be. Kezdeti állapotban biztonsági okokból a kábelmeghajtó 130 erősítők mintegy át vannak hidalva. A 126 kapcsolómátrix közvetlenül össze van kötve mindegyik használói 20-1...20-16 terminálkártyával, így bármely 16 szolgáltató vonal bármely 18 használó vonallal összeköthető. A 26 vezérlő kártya 102 mikroprocesszorától kapott utasításnak megfelelően a 16 szolgáltató vonaltól függően megcímzett szolgáltatói terminálkártya 116 mikroprocesszora a 126 kapcsolómátrix kiválasztott 18 használói vonalnak és 20-1...20-16 terminálkártyájának megfelelő kapcsolóját megcímezi és a meghatározott 16 szolgáltató vonal, valamint meghatározott 18 használói vonal között villamos kapcsolatot létesít, ill. azt bontja.

A 7. ábrán szimmetrikus vonalpárokat összekötő, hagyományos 212 kapcsolómátrix részlete van ábrázolva, amelynek 210 sorvonalaira (mátrix bemenetek) szolgáltató Ethernet 202, 204 vonalpárok vannak kötve, 214 oszlopvonalaira (mátrix kimenetek) pedig használó Ethernet 206, 208 vonalpárok vannak kötve. Mindegyik Ethernet 206, 208 vonalpár két szimmetrikus vonalból, tehát négy vezetéből áll. A 206, 208 vonalpár egyik szimmetrikus vonala az egyik irányú jelátvitelre, másik vonala a másik irányú jelátvitelre szolgál (kétutas). Ahhoz, hogy bármely a mátrixba bejövő vezeték bármely, a mátrixból kimenő vezetékkel (bármely sorvonal bármely oszlopvonallal) összeköthető legyen, mátrix keresztpont 116 kapcsolók 7. ábra szerinti elrendezése szükséges, ahol a sorvonalak és oszlopvonalak mindegyik keresztezési pontjában van 116 kapcsoló elrendezve.

A kapcsolt keresztezési pontok száma a 8. ábra szerinti mértékűre csökkenthető, mert az Ethernet 206, 208 vonalpár szimmetrikus vonalának két vezetéke ugyanazt a jelet továbbítja, egymással felcserélhető, így a hálózati igények kevesebb 216 kapcsolóval kielégíthetők, ha az összekapcsolhatóságot szimmetrikus vonalakra korlátozzák sor- és oszlopvonalak helyett.

Ha például a 8. ábra szerinti 220 mátrixban a 202 vonalpárt a 206 vonalpárral kívánjuk összekapcsolni, akkor a 202 vonalpár bemenő szimmetrikus 218 vonalát a 206 vonalpár kimenő szimmetrikus 222 vonalával kötjük össze két 216 kapcsoló segítségével, a 202 vonalpár kimenő szimmetrikus 224 vonalát a 206 vonalpár bemenő szimmetrikus 226 vonalával kötjük össze, további két mátrix keresztpont 216 kapcsoló segítségével. Az Ethernet hálózat négyeres vonalpárjai tehát négy kapcsoló segítségével összeköthetők.

A 9. ábrán a találmány szerinti kapcsolórendszer 228 kapcsolómátrixának példakénti felépítése van ábrázolva, ahol az egy-egy Ethernet vonalpár összekapcsolása mindössze szimmetrikus vonalanként egy, összesen két keresztpont 238 kapcsolóval van megoldva. A mátrixban az Ethernet 202, 204 vonalpár bemenő szimmetrikus 218 vonala első 230 sorvonalak egyikére, a 202, 204 vonalpár kimenő szimmetrikus 224 vonala második 232 sorvonalak egyikére van kötve, a 206, 208 vonalpár

bemenő szimmetrikus 226 vonala első 234 oszlopvonala egyikére, a 206, 208 vonalpár kimenő szimmetrikus 222 vonala második 236 oszlopvonala egyikére van kötve. A 228 kapcsolómátrix tehát szimmetrikus vonalaként egy aszimmetrikus sor- vagy oszlopvonalból épült fel, minden keresztezési pontban elrendezett, egy-egy szimpla 238 kapcsolóval. A sor- és oszlopvonalaakra a bemenő szimmetrikus 218, 226 vonal egy-egy 244 szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítón és összekötő 240 vonalon át, a kimenő szimmetrikus 224, 222 vonal egy-egy 246 aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítón és összekötő 242 vonalon át van csatlakoztatva. Ebben a példában a 244 szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító és a 246 aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító transzformátor, az összekötő 240, 242 vonalakba pedig egy-egy 256, 258 vonalerősítő van iktatva. A 244 szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítóként bekötött transzformátor primér 248 tekercse a szimmetrikus 218, 226 vonalra, szekunder 250 tekercsének egyik kivezetése földre vagy más referenciafeszültségre, szekunder tekercsének másik kivezetése az összekötő 240 vonalra van kötve, a 246 aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítóként bekötött transzformátor primér 254 tekercsének egyik kivezetése földre vagy más referenciafeszültségre, másik kivezetése az összekötő 242 vonalra, primér 252 tekercse a szimmetrikus 224, 222 vonalra van kötve. A használó 18 vonalak transzformátorai és vonalerősítői a használói terminálkártyákon vannak elrendezve.

Ahhoz tehát, hogy a szimmetrikus vonalakat a mátrixra ráköthessük, a bemenő szimmetrikus vonalakat aszimmetrikus mátrix vonalakká, a kimenő mátrix vonalakat kimenő szimmetrikus vonalakká alakítottuk át. Ily módon egyetlen, szimpla kapcsolóval megvalósíthatóvá vált szimmetrikus vonalak összekötése. A 256, 258 vonalerősítők beiktatását az indokolja, hogy a példa szerinti 238 kapcsolók kapacitív jellegűek, amelyek megfelelő illesztést igényelnek.

A 10. ábrán a találmány szerinti kábelrendező kapcsolórendszer 228 kapcsolómátrixának és a mátrixhoz kapcsolódó áramköröknek további kiviteli alakja van feltüntetve. Ez a megoldás abban különbözik a 8. ábra szerinti megoldástól, hogy a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítók két 274, 276 bemenetű, egy 278 kimenetű 270 differenciálerősítőként, az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítók két 282, 284 kimenetű, egy 280 bemenetű 272 differenciálerősítőként vannak kialakítva és így külön vonalerősítőkre sincs szükség.

A 270 differenciálerősítők 274, 276 bemenetei bemenő szimmetrikus 218, 226 vonal két vezetékére, a két szimmetrikus kimenetű 272 differenciálerősítő szimmetrikus 282, 284 kimenetei kimenő szimmetrikus 224, 222 vonal két vezetékére vannak kötve.

A 270 differenciálerősítők a mátrix felé vezető bemenő 218, 226 vonalak jelét aszimmetrikus jellé alakítják a mátrix kapcsolás céljából, majd a mátrixtól elmenő aszimmetrikus jelet a kétkimenetű 272 differenciálerősítők ismét szimmetrikussá alakítják a kimenő szimmetrikus 224, 222 vonalak számára. A 270 differenciálerősítők a 238 kapcsolók meghajtásához kellő erősítéssel bírnak, a kétkimenetű 272 differenciálerősítők erősítése

és kimenő teljesítménye pedig a szimmetrikus vonal meghajtásához elegendő.

Összegezve a fentieket: felismertük, hogy kihasználható az a kritérium, hogy szimmetrikus vonalat mindig szimmetrikus vonallal kell összekötni, az összekötéshez a szimmetrikus vonalon átvitt jelet aszimmetrikussá alakítjuk és egy szimpla kapcsolót alkalmazunk szimmetrikus vonalaként az aszimmetrikus jelátviteli mátrixban, végül a mátrixot elhagyó jelet ismét szimmetrikussá alakítva juttatjuk a kimenő szimmetrikus vonalba. Ily módon a mátrixolás szimmetrikus összekapcsolandó vonalaként egy-egy, négyvezetékes Ethernet vonalpáronként két szimpla kapcsolóval megoldható, ami a helyigény és a megvalósítási, telepítési költségek jelentős csökkenését eredményezi.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kábelrendező kapcsolórendszer szimmetrikus átviteli vonalakhoz, főként szolgáltató és használó vonalak összekötésére, amely kapcsolórendszernek kapcsolómátrix keresztezési pontjaiban kapcsolt első és második szimmetrikus vonalai vannak, *azzal jellemezve*, hogy a kapcsolómátrix (228) kettő vagy több első oszlopvonalat keresztező első sorvonalakból (230), kettő vagy több második oszlopvonalat (234) keresztező második sorvonalakból (232) áll, ahol az egyes sor- és oszlopvonalak keresztezési pontjaihoz egy-egy szimpla kapcsoló (238) van rendelve, ahol az egyes első sorvonalakra (230) és második oszlopvonalakra (234) egy-egy szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító (244) kimenete, az egyes második sorvonalakra (232) és első sorvonalakra (230) egy-egy aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító (246) bemenete van csatlakoztatva, amely szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító (244) bemeneteire bemenő szimmetrikus vonal (218), és amely aszimmetrikus/szimmetrikus átalakító (246) kimeneteire kimenő szimmetrikus vonal (224) van csatlakoztatva.

2. Az 1. igénypont szerinti kábelrendező kapcsolórendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítót (244) a kapcsolómátrix (228) első sor- vagy oszlopvonallal összekötő vonalba (240) vonalerősítő (256) és az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítót (246) a mátrix második sor- vagy oszlopvonallal összekötő vonalba (242) is vonalerősítő (258) van iktatva.

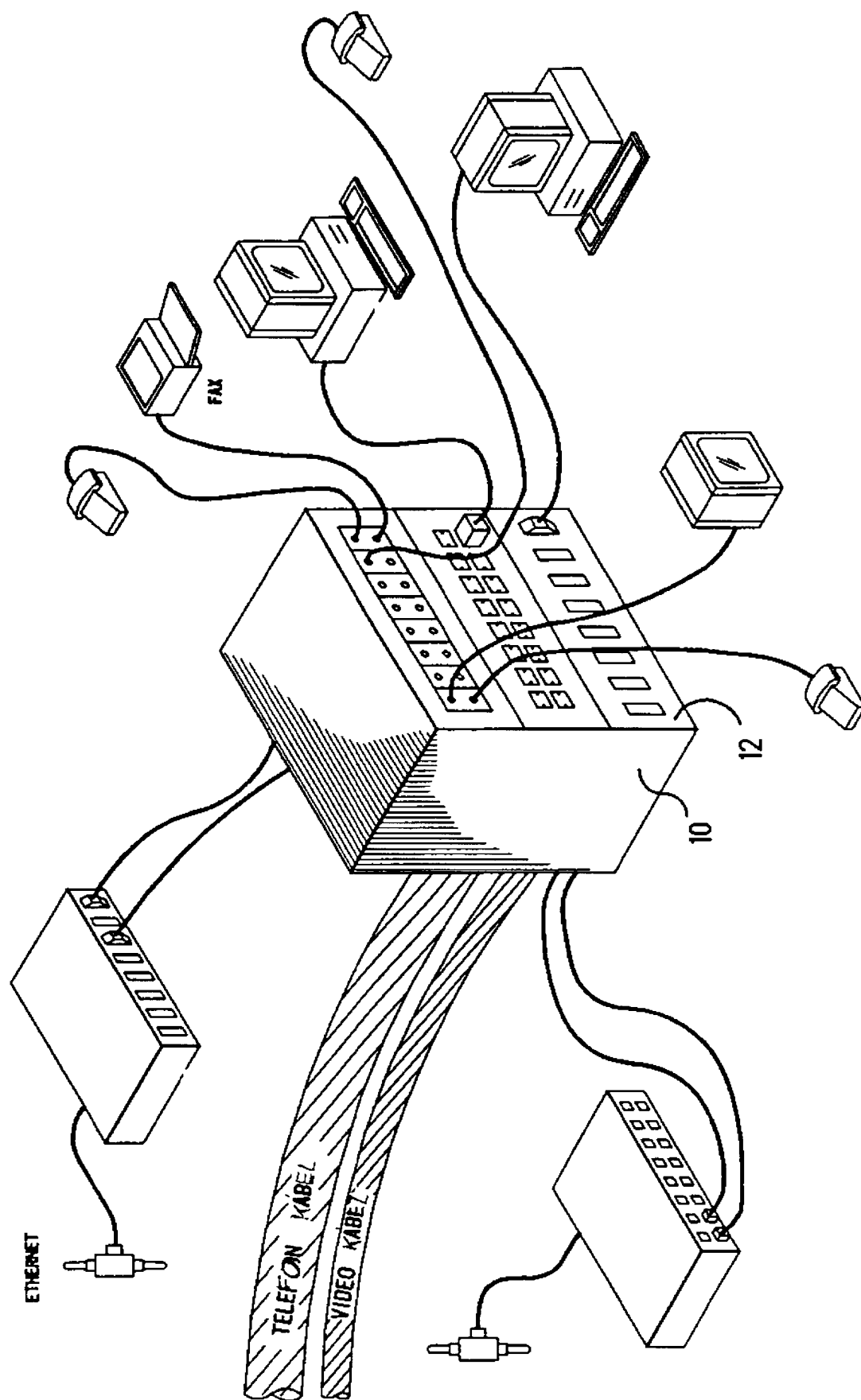
3. Az 1. igénypont szerinti kábelrendező kapcsolórendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakítók (244) differenciálerősítőként (280), az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítók (246) kétkimenetű differenciálerősítőként (280) vannak kialakítva.

4. Az 1. igénypont szerinti kábelrendező kapcsolórendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szimmetrikus/aszimmetrikus átalakító (244) transzformátor, amelynek szekunder tekercse (250) egyrészt rögzített potenciálra, másrészt az első sor- vagy oszlopvonala (230, 234) van vonalerősítőn (256) át vagy közvetlenül kötve, primér tekercse (248) pedig egy bemenő szimmetrikus vonal (218) két vezetékére van kötve, az aszimmetrikus/szim-

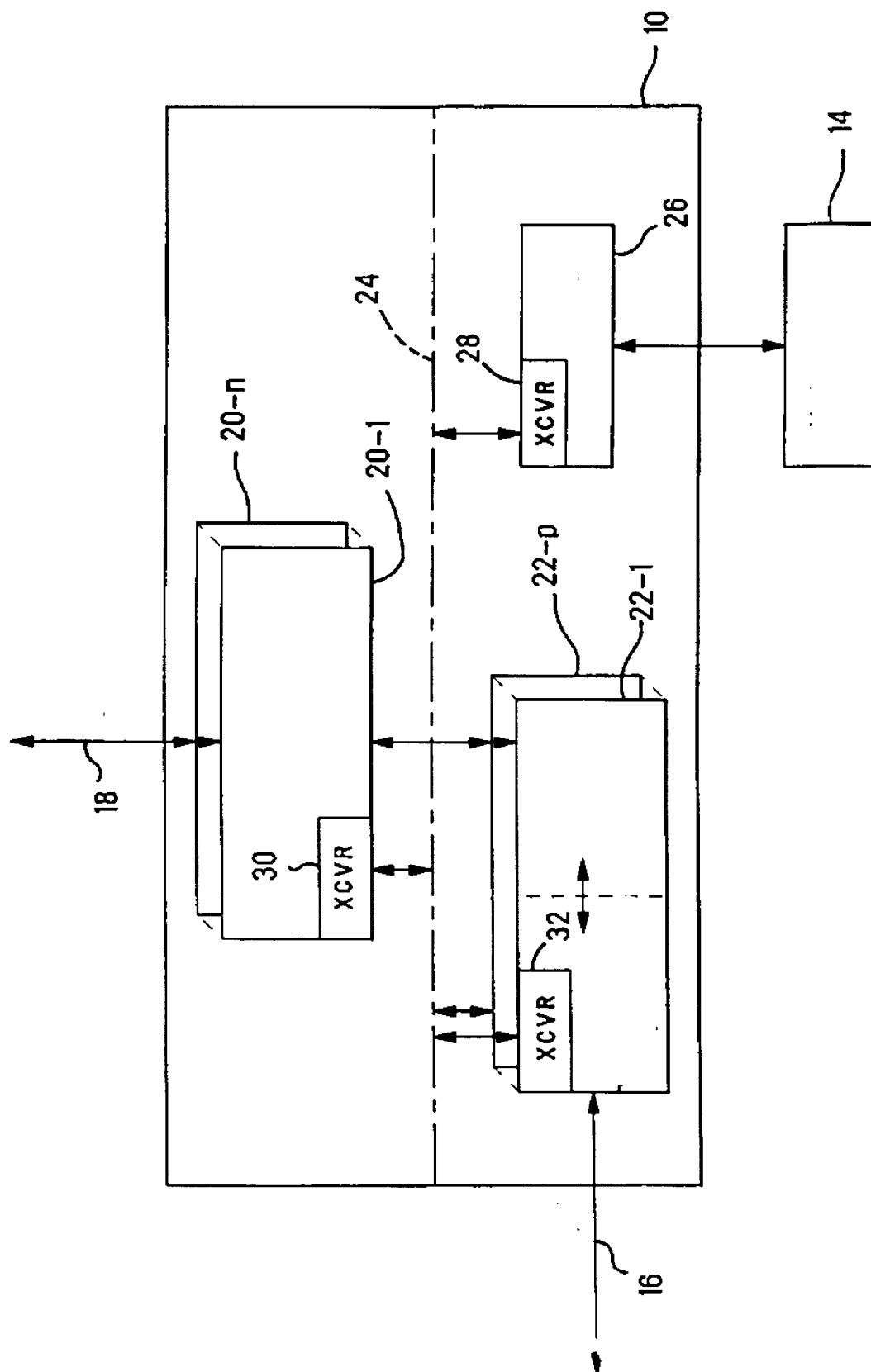
metrikus átalakító (246) is transzformátor, amelynek szekunder tekercse (254) egyrészt rögzített potenciálra, másrészt második sor- vagy oszlopvonalra (232, 236) van vonalerősítőn (258) át vagy közvetlenül kötve.

5. Az 1. igénypont szerinti kábelrendező kapcsolórendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szimmetrikus/aszim-

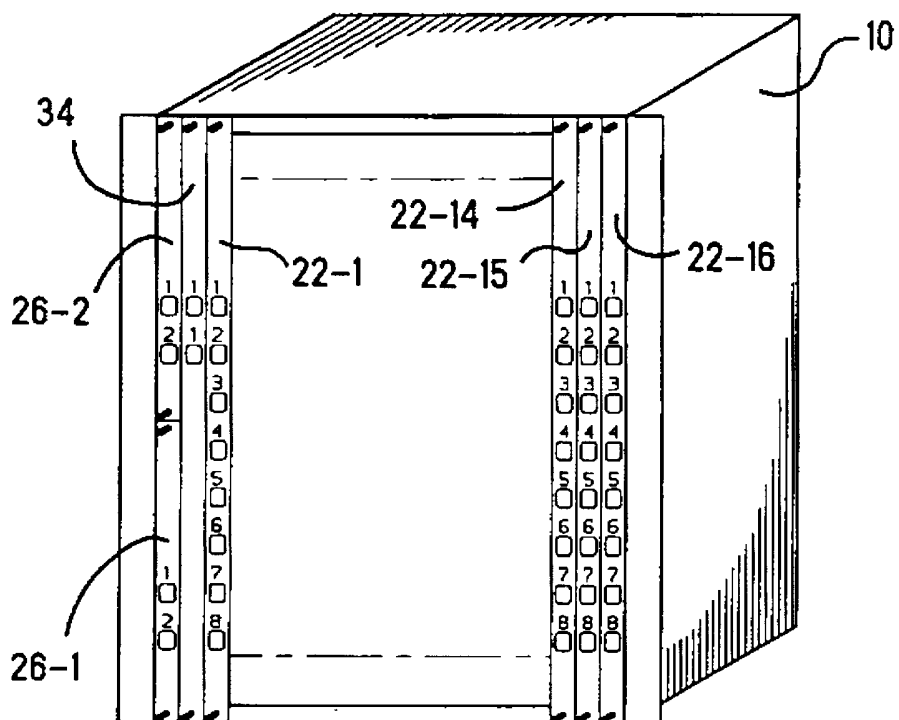
metrikus és az aszimmetrikus/szimmetrikus átalakítók (244, 246) transzformátorok, amelyek mátrix sor- vagy oszlopvonalával összekötő vonalon (240, 242) át összekapcsolt tekercsének másik kivezetése referencia potenciálra van kötve, és amelyek másik tekercse szimmetrikus vonalpárra (218, 224) van kötve.



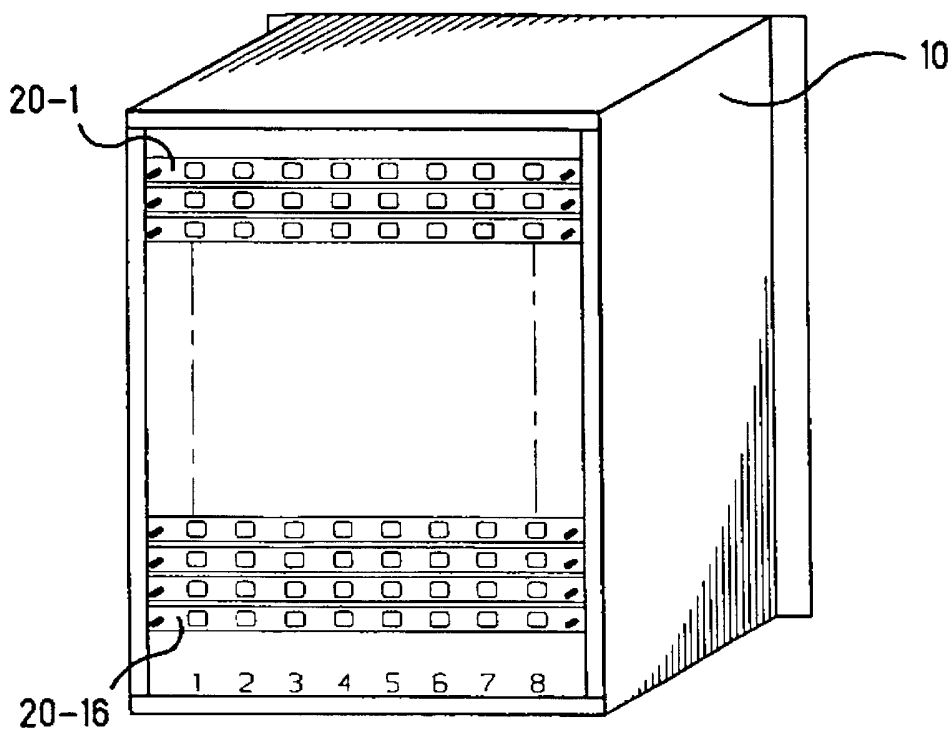
1. ábra



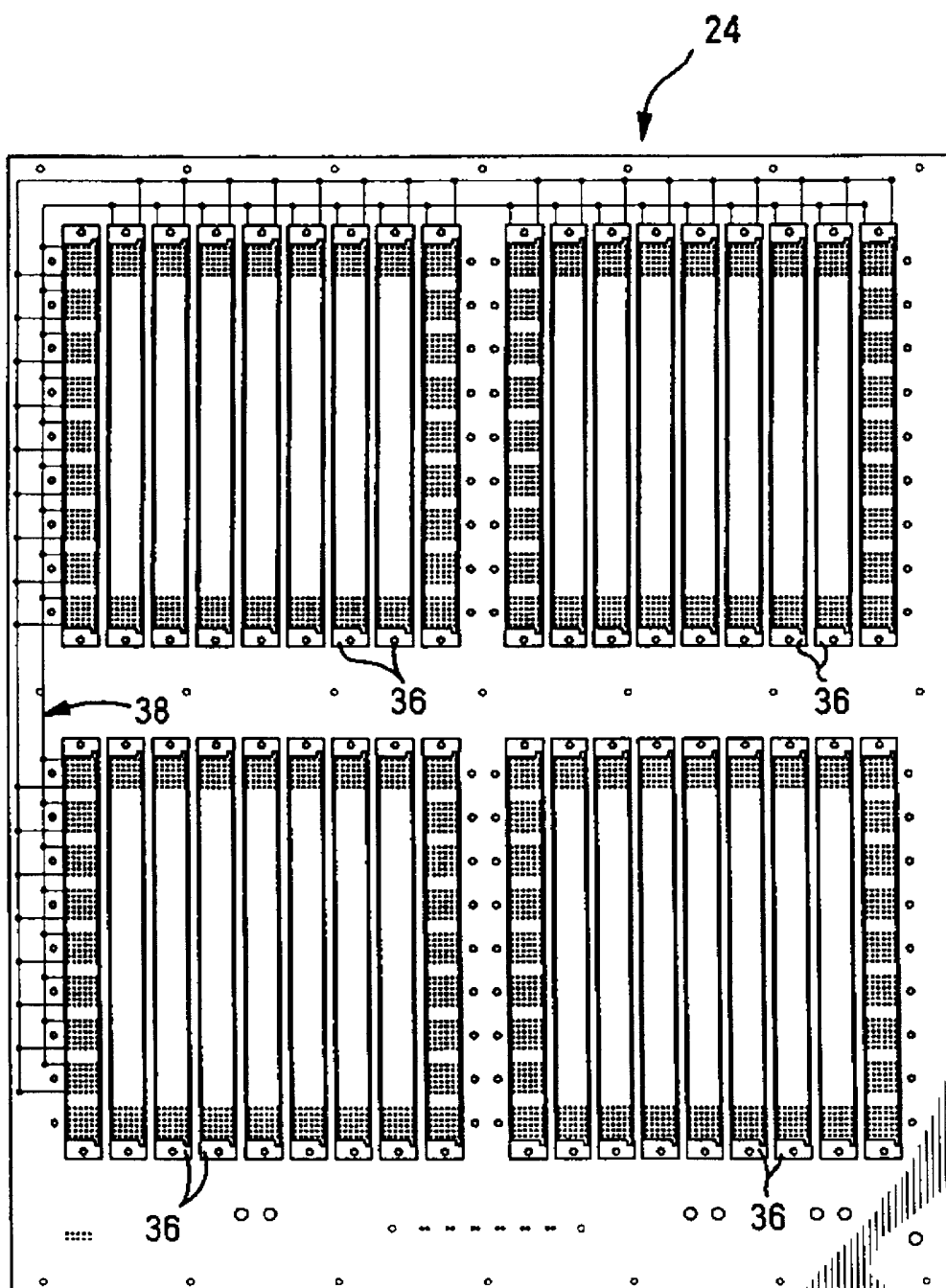
2. ábra



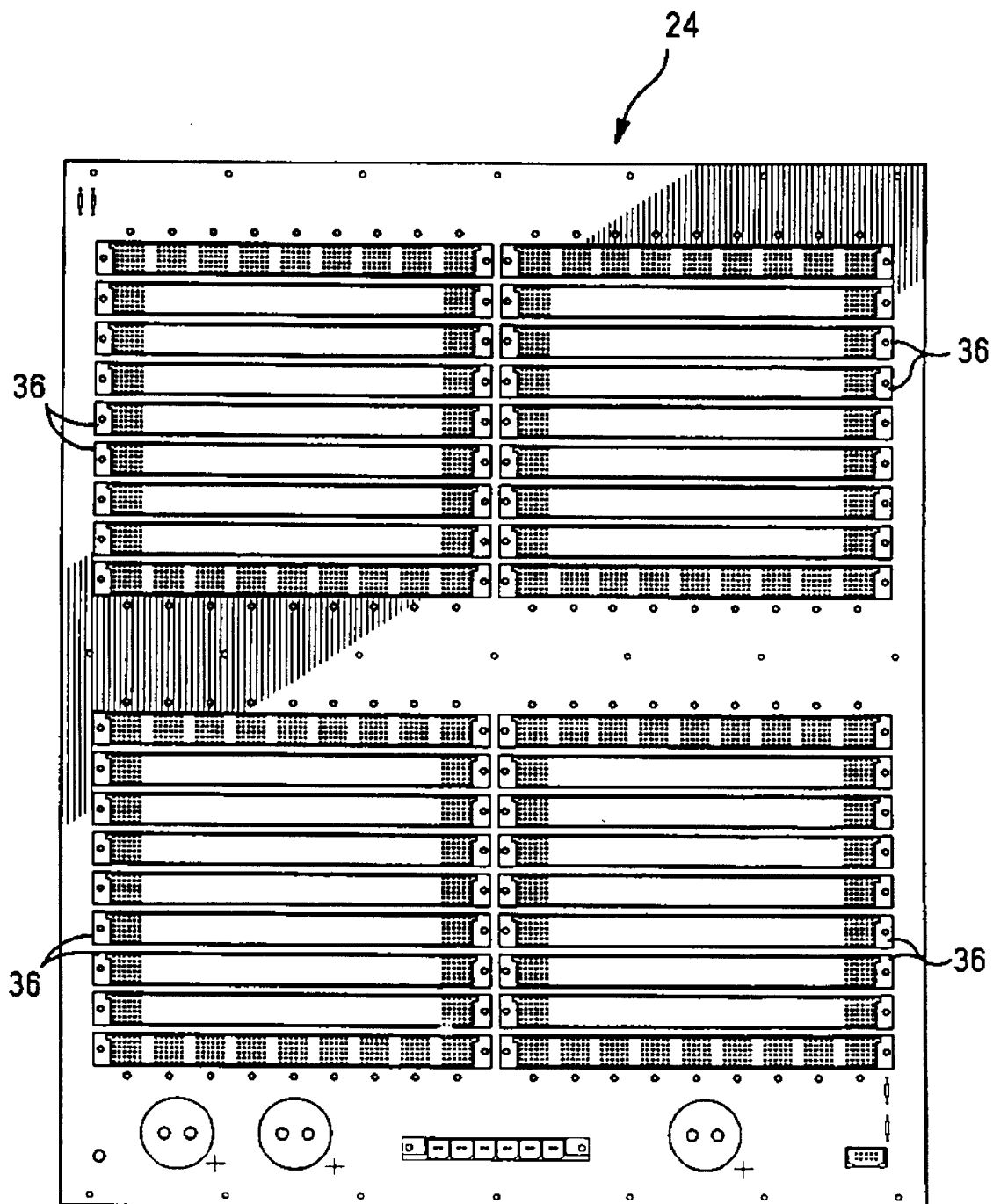
3A. ábra



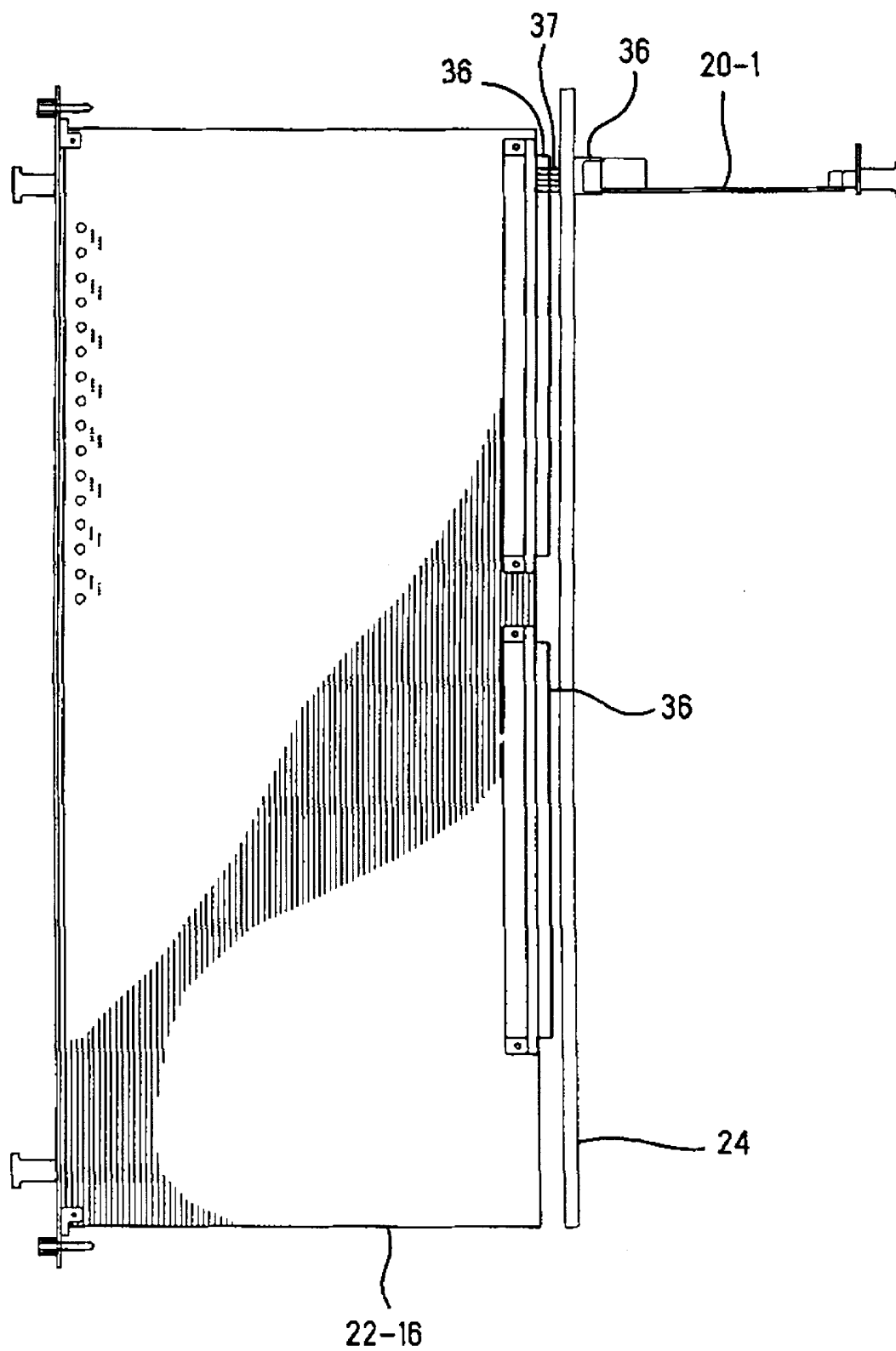
3B. ábra



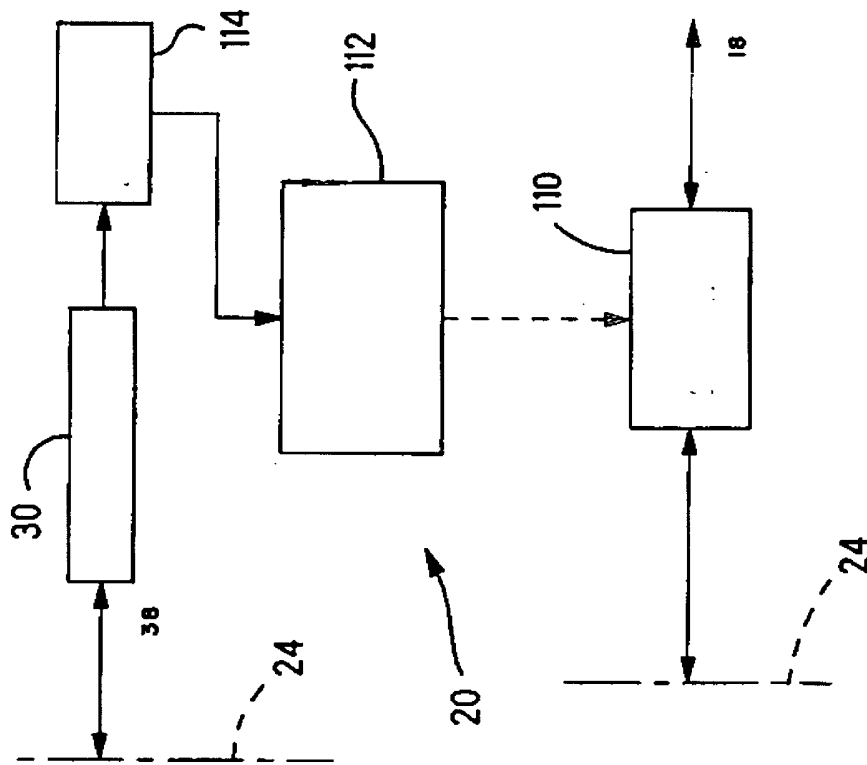
3C. ábra



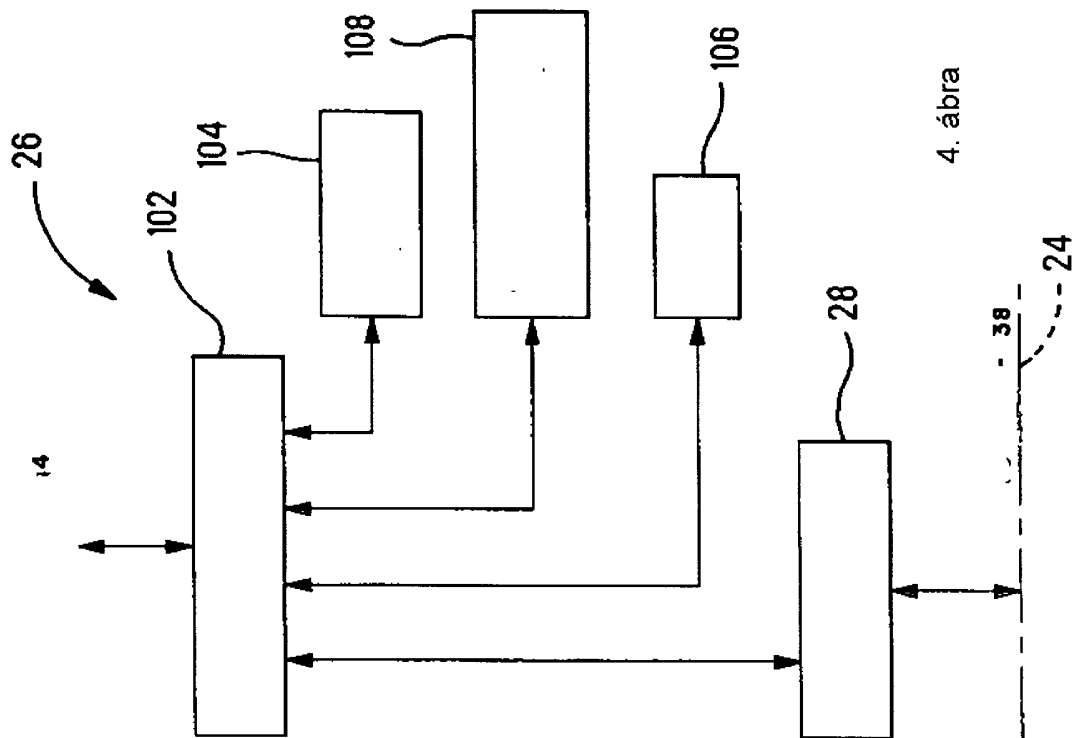
3D. ábra



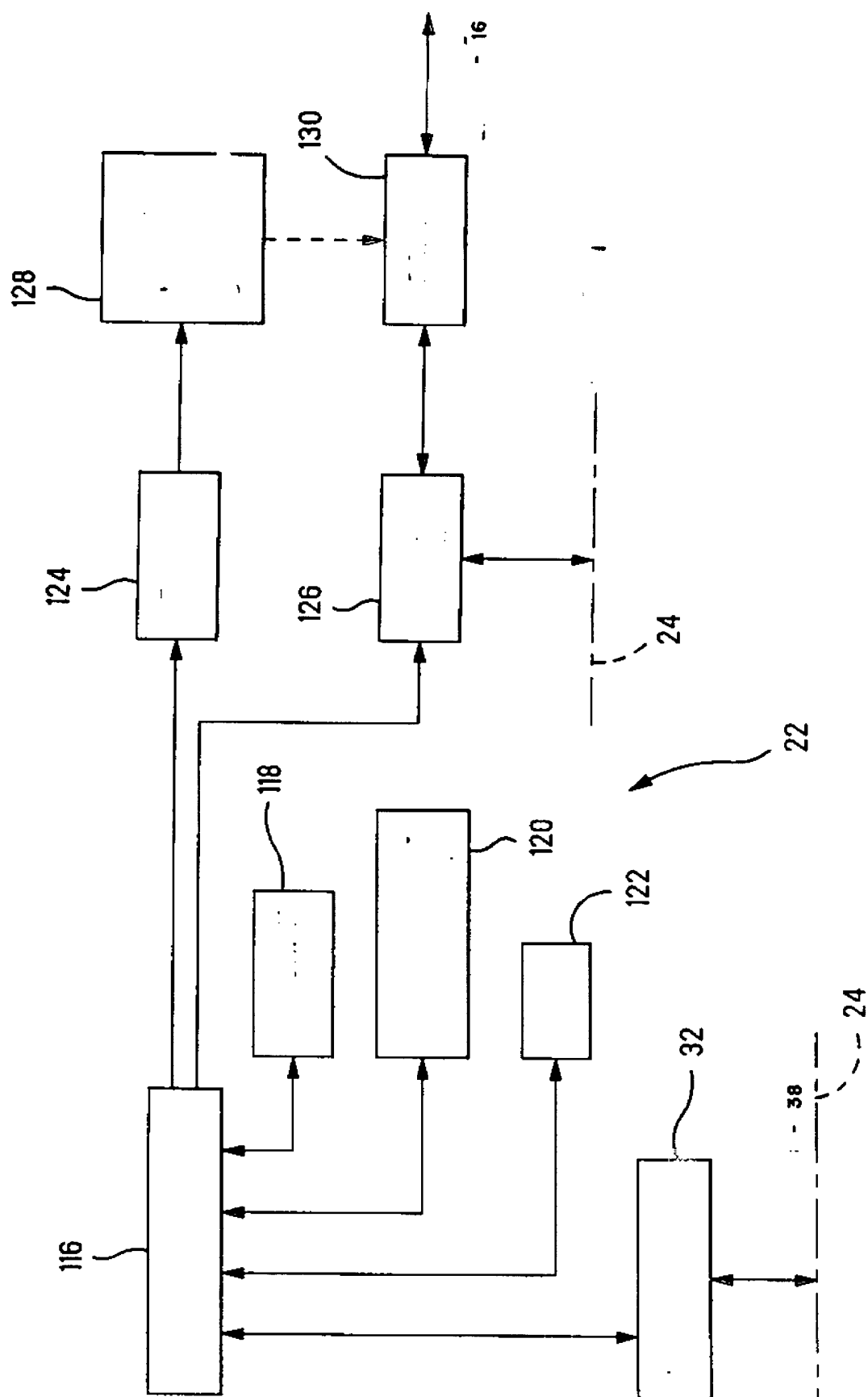
3E. ábra



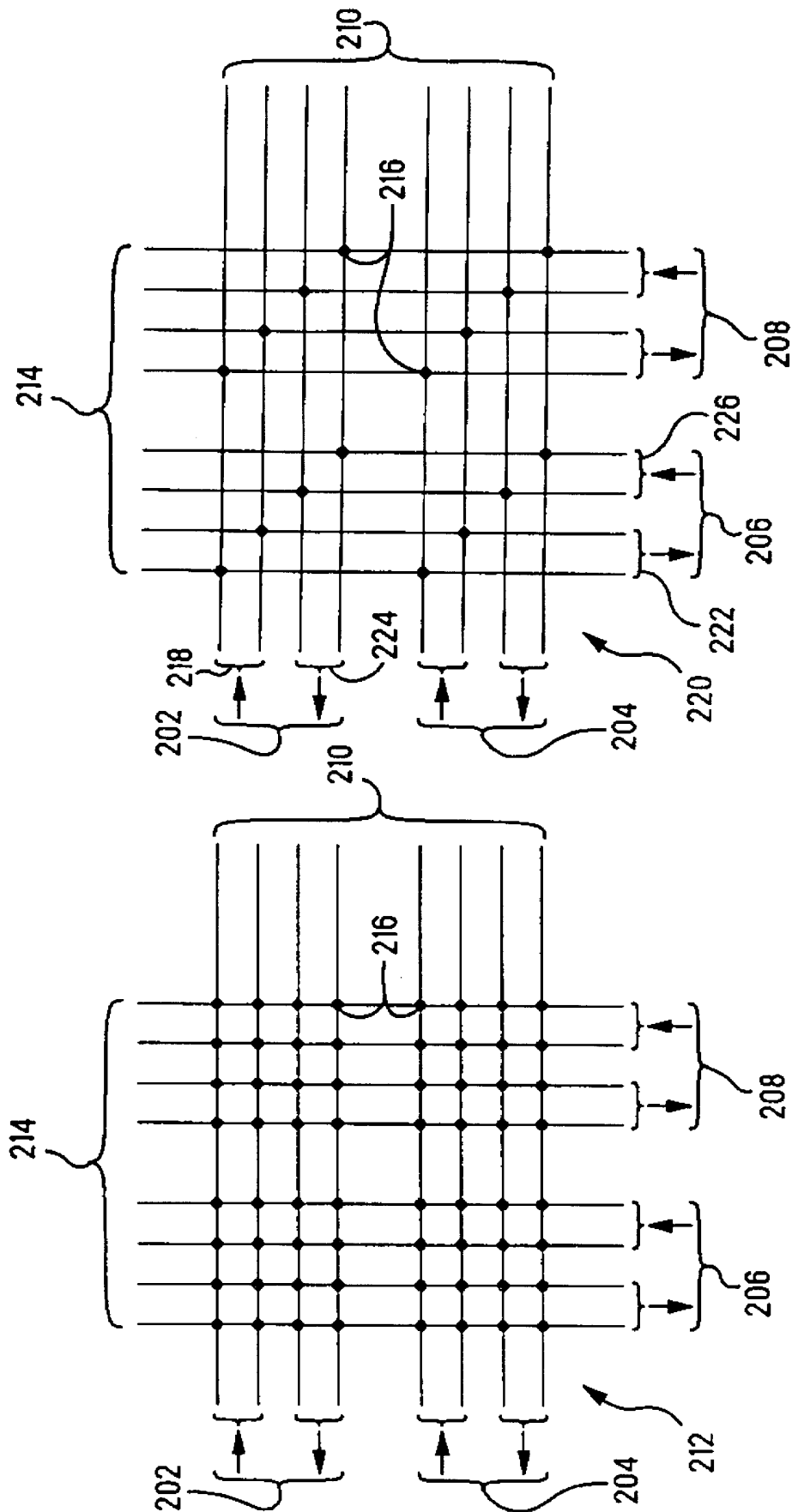
5. ábra



4. ábra

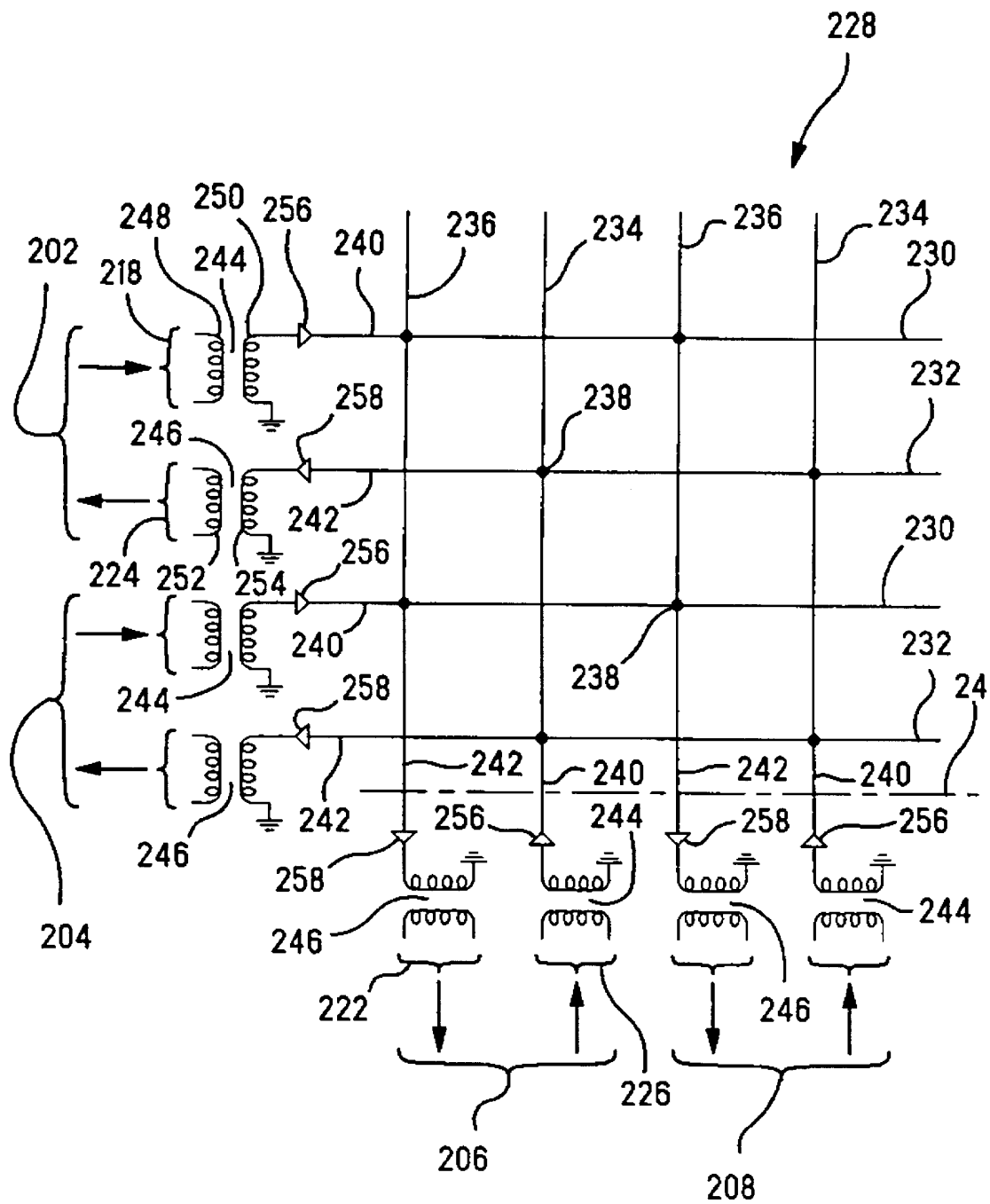


6. ábra

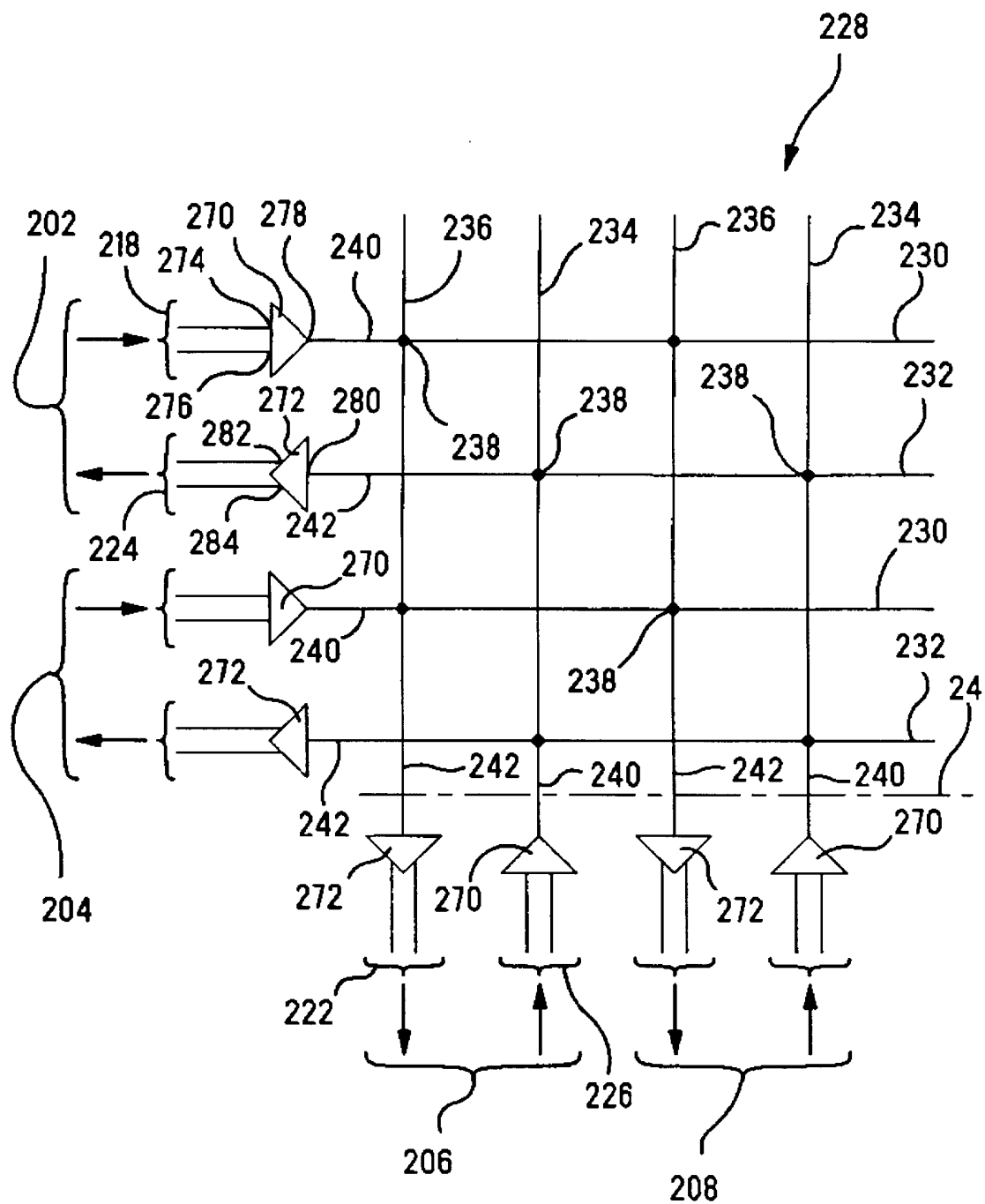


8. ábra

7. ábra



9. ábra



10. ábra