

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90095

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP G11c 11/06

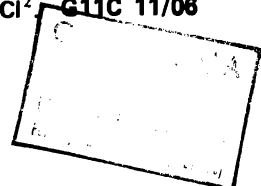
Zgłoszono: 29.06.73 (P. 163706)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl² G11C 11/06

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977



Twórcy wynalazku: Janusz Dernałowicz, Eugeniusz Dzwonnik

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Cybernetyki Stosowanej,
Warszawa (Polska)

Płat koincydencyjnej pamięci ferrytowej czterouzwojeniowej

Przedmiotem wynalazku jest płat koincydencyjnej pamięci ferrytowej czterouzwojeniowej na zakres pojemności dochodzących do około dziesięciu do potęgi piątej bitów.

Znana jest koincydencyjna pamięć ferrytowa, której nośnik informacji, czyli pierścieniowe rdzenie ferrytowe, jest podzielony na pola, których jest tyle, ile jest miejsc dwójkowych w słowie. Liczba rdzeni w każdym polu jest jednakowa i odpowiada liczbie słów, jaka może być przechowywana w pamięci. W każdym polu rdzenie ferrytowe są ułożone w rzędy i kolumny i są sprzężone indukcyjnie z czterema rodzajami uzwojeń. Uzwojenie pierwszego rodzaju, odpowiadające pierwszej współrzędnej X, przebiega przez pole poziomo. Uzwojenie drugiego rodzaju, odpowiadające drugiej współrzędnej Y, przebiega przez pole pionowo. Uzwojeń pierwszego rodzaju, jak również drugiego rodzaju, jest kilkanaście lub kilkadziesiąt, w zależności od pojemności pamięci ferrytowej, przy czym odróżnia się uzwojenia tego samego rodzaju parzyste i nieparzyste, licząc z góry na dół w przypadku oznaczania uzwojeń pierwszego rodzaju, lub z lewa na prawo w przypadku oznaczania uzwojeń drugiego rodzaju.

Każde uzwojenie pierwszego rodzaju i każde uzwojenie drugiego rodzaju krzyżują się tylko raz w każdym z pól, tworząc jak gdyby trygonometryczny układ współrzędnych. Pierścieniowe rdzenie ferrytowe, obejmujące pierwsze współrzędne X i drugie współrzędne Y w punktach ich skrzyżowań, mają płaszczyzny cięć usytuowane prostopadle do płaszczyzny, na której leżą te współrzędne, zaś toroidy tych rdzeni przecinają płaszczyznę, utworzoną przez każdą parę współrzędnych X i Y, w określonych ćwiartkach trygonometrycznych układu współrzędnych. Rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań wyłącznie nieparzystych współrzędnych X i Y i wyłącznie parzystych współrzędnych X i Y, przecinają płaszczyznę, utworzoną przez te współrzędne X i Y, w ćwiartkach drugich i czwartych, natomiast rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań parzystych pierwszych współrzędnych X i nieparzystych drugich współrzędnych Y i rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań nieparzystych pierwszych współrzędnych X z parzystymi drugich współrzędnych Y, przecinają tę płaszczyznę w ćwiartkach pierwszych i trzecich trygonometrycznego układu współrzędnych, a więc pierwsze rdzenie ferrytowe są usytuowane pod kątem dziewięćdziesięciu stopni względem drugich rdzeni.

Początki nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są wyprowadzone na lewym górnym obrzeżu pierwszej ramki, mającej metalowe wyprowadzenia, do których są przylutowane uzwojenia. Początek pierwszego uzwojenia pierwszego rodzaju i początki uzwojeń trzeciego, piątego i siódmego są połączone z pierwszym wspólnym

punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z drugim wspólnym punktem początki te są połączone poprzez diody separujące włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Początek dziewiątego uzwojenia pierwszego rodzaju i początki uzwojeń jedenastego, trzynastego i piętnastego są połączone z trzecim wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z czwartym wspólnym punktem początki te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym.

Końce parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są usytuowane na prawym górnym obrzeżu ostatniej w kolejności ramki. Koniec drugiego uzwojenia pierwszego rodzaju i końce uzwojeń czwartego, szóstego i ósmego są połączone z piątym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z szóstym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Koniec dziesiątego uzwojenia pierwszego rodzaju i końce uzwojeń dwunastego, czternastego i szesnastego, są połączone z siódmym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z ósmym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym.

Koniec pierwszego uzwojenia pierwszego rodzaju i koniec dziewiątego uzwojenia oraz początek drugiego uzwojenia i początek dziesiątego, są połączone do dziewiątego wspólnego punktu. Koniec trzeciego uzwojenia pierwszego rodzaju i koniec jedenastego uzwojenia oraz początek czwartego uzwojenia i początek dwunastego, są połączone do dziesiątego wspólnego punktu. Koniec piątego uzwojenia pierwszego rodzaju i koniec trzynastego uzwojenia oraz początek szóstego uzwojenia i początek czternastego, są połączone do jedenastego wspólnego punktu. Koniec siódmego uzwojenia pierwszego rodzaju i koniec piętnastego uzwojenia oraz początek ósmego uzwojenia i początek szesnastego, są połączone do dwunastego wspólnego punktu. Początki nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane na prawym górnym obrzeżu pierwszej ramki. Początek pierwszego uzwojenia drugiego rodzaju i początki uzwojeń trzeciego, piątego i siódmego, są połączone z trzynastym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z czternastym wspólnym punktem początki te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Początek dziewiątego uzwojenia drugiego rodzaju i początki uzwojeń jedenastego, trzynastego i piętnastego są połączone z piętnastym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z szesnastym wspólnym punktem początki te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane na lewym górnym obrzeżu ostatniej w kolejności ramki. Koniec drugiego uzwojenia drugiego rodzaju i końce uzwojeń czwartego, szóstego i ósmego są połączone z siedemnastym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z osiemnastym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Koniec dziesiątego uzwojenia drugiego rodzaju i końce uzwojeń dwunastego, czternastego i szesnastego, są połączone z dziewiętnastym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z dwudziestym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Koniec pierwszego uzwojenia drugiego rodzaju i koniec dziewiątego uzwojenia oraz początek drugiego uzwojenia i początek dziesiątego, są połączone do dwudziestego pierwszego wspólnego punktu. Koniec trzeciego uzwojenia drugiego rodzaju i koniec jedenastego uzwojenia oraz początek czwartego uzwojenia i początek dwunastego, są połączone do dwudziestego drugiego wspólnego punktu. Koniec piątego uzwojenia drugiego rodzaju i koniec trzynastego uzwojenia oraz początek szóstego uzwojenia i początek czternastego, są połączone do dwudziestego trzeciego wspólnego punktu. Koniec siódmego uzwojenia drugiego rodzaju i koniec piętnastego uzwojenia oraz początek ósmego uzwojenia i początek szesnastego, są połączone do dwudziestego czwartego wspólnego punktu. Wspólne punkty dziewiąty, dziesiąty, jedenasty, dwunasty, dwudziesty pierwszy, dwudziesty drugi, dwudziesty trzeci i dwudziesty czwarty, są usytuowane na dolnym obrzeżu pierwszej ramki.

Uzwojenie trzeciego rodzaju, odpowiadające trzeciej współrzędnej Z, tak zwane uzwojenie zabraniające lub bitowe, służące do zapisu informacji w rdzeniu, przebiega przez wszystkie rdzenie określonego pola równolegle do wszystkich uzwojeń drugiego rodzaju w sposób następujący. Początek uzwojenia bitowego jest wyprowadzony po lewej stronie górnego obrzeża określonego pola. Uzwojenie to przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe, ułożone na drugiej współrzędnej Y, odpowiadającej pierwszemu uzwojeniu drugiego rodzaju, przechodzi dolnym obrzeżem pola z lewa w prawo, następnie do góry przechodzi przez wszystkie rdzenie, ułożone na drugiej współrzędnej Y, odpowiadającej drugiemu uzwojeniu drugiego rodzaju, przechodzi górnym obrzeżem pola z lewa na prawo, następnie na dół przechodzi przez wszystkie rdzenie, ułożone na drugiej współrzędnej,

odpowiadającej trzeciemu uzwojeniu drugiego rodzaju. Na dolnym obrzeżu pola przechodzi ono z lewa na prawo, następnie do góry przechodzi przez wszystkie rdzenie, ułożone na drugiej współrzędnej Y, odpowiadającej czwartemu uzwojeniu drugiego rodzaju i tak dalej, aż kończy swój przebieg przez wszystkie rdzenie, ułożone na drugiej współrzędnej Y, odpowiadającej ostatniemu uzwojeniu drugiego rodzaju określonego pola i dochodzi do punktu, usytuowanego po prawej stronie górnego obrzeża pola, stanowiąc w tym miejscu zakończenie tego uzwojenia.

Uzwojenie czwartego rodzaju, odpowiadające czwartej współrzędnej S, zwane uzwojeniem odczytu, przebiega przez wszystkie rdzenie, należące do określonego pola, przy czym kierunek tego uzwojenia jest kierunkiem przekątnych matrycy. Uzwojenie czwartego rodzaju przechodzi przez środek rdzeni ferrytowych w następujący sposób. Początek uzwojenia czwartego rodzaju rozpoczyna się w czwartej ćwiartce układu współrzędnych, leżącej na dolnym obrzeżu pola. W tym miejscu trygonometryczny układ współrzędnych tworzą parzysta współrzędna X i nieparzysta drugiej współrzędnej Y, leżące w pierwszej kolumnie i ostatnim rzędzie pola. Uzwojenie czwartego rodzaju przechodzi z czwartej ćwiartki do drugiej na lewe obrzeże pola, omija rdzeń ferrytowy, leżący w sąsiednim górnym rzędzie tej samej kolumny, obejmujący nieparzystą pierwszą współrzędną X i nieparzystą drugą współrzędną Y, przechodzi z drugiej ćwiartki do czwartej przez rdzeń ferrytowy, obejmujący sąsiednią parzystą pierwszą współrzędną X i tą samą nieparzystą drugą współrzędną Y i po przekątnej matrycy przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe, obejmujące punkty skrzyżowań nieparzystych pierwszych współrzędnych X z parzystymi drugich współrzędnych Y i parzystych pierwszych współrzędnych X z nieparzystymi drugich współrzędnych Y, to znaczy przechodzi przez rdzenie o tym samym kierunku ułożenia, wychodzi na dolne obrzeże pola, omija rdzeń ferrytowy usytuowany pod kątem dziewięćdziesięciu stopni względem rdzeni, przez które przechodziło to uzwojenie dotychczas, wraca do pola po przekątnej matrycy, lecz w kierunku od czwartej ćwiartki układu współrzędnych do drugiej, znowu przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe o takim samym kierunku ułożenia i tak dalej, aż dochodzi do punktu skrzyżowania nieparzystej pierwszej współrzędnej X z parzystą drugą współrzędną Y, leżących w ostatniej kolumnie pierwszego rzędu. W tym miejscu uzwojenie czwartego rodzaju wychodzi z drugiej ćwiartki układu współrzędnych i wchodzi przez rdzeń ferrytowy do czwartej ćwiartki — leżącej na prawym obrzeżu pola, przy czym w tym miejscu układ współrzędnych jest utworzony przez skrzyżowanie nieparzystej pierwszej współrzędnej X z parzystą drugą współrzędną Y, usytuowanych w pierwszym rzędzie i ostatniej kolumnie. Stąd uzwojenie czwartego rodzaju przechodzi przez górne obrzeże pola, do trzeciej ćwiartki układu współrzędnych, utworzonych przez skrzyżowanie nieparzystej pierwszej współrzędnej X z nieparzystą drugą współrzędną Y, leżących w pierwszej kolumnie pierwszego rzędu pola. Z trzeciej ćwiartki przechodzi ono, przez rdzeń ferrytowy, do pierwszej ćwiartki układu współrzędnych, to znaczy przez rdzeń ferrytowy ułożony pod kątem dziewięćdziesięciu stopni względem poprzednich rdzeni ferrytowych. Toroida tego rdzenia przecina płaszczyznę współrzędnych X i Y w drugiej i czwartej ćwiartce układu współrzędnych. Uzwojenie czwartego rodzaju omija teraz wszystkie rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań nieparzystych pierwszych współrzędnych X z parzystymi drugich współrzędnych Y i rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań parzystych pierwszych współrzędnych X z nieparzystymi drugich współrzędnych Y, przechodzi po drugiej przekątnej matrycy w kierunku od pierwszej ćwiartki układu współrzędnych do trzeciej przez wszystkie rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań nieparzystych pierwszych współrzędnych X z nieparzystymi drugich współrzędnych Y i rdzenie, obejmujące punkty skrzyżowań parzystych pierwszych współrzędnych X i parzystych drugich współrzędnych Y, na lewym obrzeżu pola wraca i przechodzi po drugiej przekątnej matrycy w kierunku od trzeciej ćwiartki układu współrzędnych do pierwszej ćwiartki i tak dalej, aż dochodzi do punktu skrzyżowania parzystej pierwszej współrzędnej X z parzystą drugą współrzędną Y, leżących w ostatniej kolumnie ostatniego rzędu. W tym miejscu uzwojenie czwartego rodzaju wychodzi z pierwszej ćwiartki układu współrzędnych i wchodzi, przez rdzeń ferrytowy, do trzeciej ćwiartki, leżącej na dolnym obrzeżu pola, stanowiąc tym samym zakończenie uzwojenia.

Odpowiednia liczba ramek z rdzeniami i diodami separującymi jest umieszczona obok siebie w kierunku trzeciej współrzędnej Z, przy czym sąsiednie ramki są połączone galwanicznie wzajemnie za pomocą wolnych końców wyprowadzeń należących do pierwszych i drugich współrzędnych X i Y tak, że uzwojenia, odpowiadające określonej współrzędnej, przebiegają przez wszystkie pola z rdzeniami. Połączone ramki tworzą tak zwany blok nośnika informacji. Wybranie jednego dowolnego rdzenia ferrytowego spośród wszystkich rdzeni, tworzących określone pole, zależy od tego, w której parze uzwojeń pierwszego i drugiego rodzaju przepływają połówkowe prądy magnesujące o kierunku wzajemnie zgodnym to jest takim, że pola magnetyczne, utworzone od przepływu obu prądów, sumują się w miejscu skrzyżowania współrzędnych. Kierunki prądów w obu współrzędnych, pozostając zawsze wzajemnie zgodnymi, są różne przy zapisie i przy odczycie informacji z rdzenia. Kierunek przepływu prądu połówkowego w uzwojeniu trzeciego rodzaju jest przeciwny do kierunku przepływu prądu zapisu.

Znana koincydencyjna pamięć ferrytowa ma tę wadę, że jej pojemności rozproszone są duże i są rozłożone nierównomiernie w stosunku do uzwojenia trzeciego rodzaju, czyli uzwojenia zabraniającego i uzwojenia czwartego rodzaju, czyli uzwojenia odczytu. Poza tym koincydencyjna pamięć ferrytowa ma niedogodność polegającą na tym, że blok nośnika informacji zajmuje przestrzennie dużo miejsca i jest kosztowny z uwagi na dużą pracochłonność wykonania ramek z dużą liczbą wyprowadzeń. Łączenie wzajemne poszczególnych ramek zwiększa liczbę punktów lutowniczych, co ma ujemny wpływ na niezawodność pracy urządzenia.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wady i niedogodności znanej koincydencyjnej czterouzwojeniowej pamięci ferrytowej. Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie płyta koincydencyjnej czterouzwojeniowej pamięci ferrytowej, który stanowi płytka laminowana z wytrawionymi ścieżkami połączeń elektrycznych, zawierająca układ dwóch rodzajów pól, rozłożonych po obydwu stronach tej płytki w n rzędach i n kolumnach. Wszystkie pola są powiązane wzajemnie parzystymi i nieparzystymi uzwojeniami pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju, przechodzącymi przez pierścieniowe rdzenie ferrytowe, tworzące obszary tych pól, przy czym pierścieniowe rdzenie ferrytowe jednego rodzaju pola są obrócone o kąt dziewięćdziesięciu stopni w stosunku do odpowiednich rdzeni ferrytowych pola drugiego rodzaju, przy zachowaniu w obu rodzajach pól znanego ułożenia tych rdzeni, polegającego na tym, że rdzenie ferrytowe, sąsiadujące ze sobą w kierunku osi pierwszej współrzędnej X i w kierunku osi drugiej współrzędnej Y , są wzajemnie prostopadłe. Pola pierwszego i drugiego rodzaju są ułożone naprzemiennie w określonych rzędach i kolumnach po obu stronach płytki laminowanej, przy czym pola tego samego rodzaju, rozłożone po jednej i po drugiej stronie tej płytki, pokrywają się wzajemnie. Uzwojenia pierwszego rodzaju i uzwojenia drugiego rodzaju są ułożone na obszarach tych pól w kierunkach wzajemnie prostopadłych i są skrzyżowane tylko jeden raz każde z każdym na określonym polu. Każde uzwojenie pierwszego rodzaju przebiega przez wszystkie pola i przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe, leżące na odpowiadającej mu pierwszej współrzędnej X . Przebiega ono z lewej strony układu pól na prawą stronę przez pola usytuowane w pierwszym rzędzie, następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól ku dołowi i na wysokości drugiego rzędu przechodzi przez otwór w płytce na drugą jej stronę, przebiega z prawa na lewo przez pola usytuowane w drugim rzędzie, na lewym obrzeżu układu pól przechodzi przez otwór w płytce na pierwszą jej stronę, przebiega z lewa na prawo przez pola usytuowane w tym samym rzędzie, biegnie ku dołowi prawym obrzeżem układu pól i powtarza podobnie swój przebieg przez pola, usytuowane w pozostałych rzędach, aż na wysokości ostatniego n -tego rzędu przebiega z prawa na lewo przez pola usytuowane w n -tym rzędzie, na lewym obrzeżu układu pól przechodzi przez otwór w płytce na drugą jej stronę i przebiega z lewa na prawo przez pola usytuowane w n -tym rzędzie, następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól ku górze i przebiega z prawa na lewo przez pola usytuowane w pierwszym rzędzie. Początki nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, wyprowadzone na lewe górne obrzeże układu pól, są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne nieparzyste uzwojenia. Końce nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, wyprowadzone na lewe górne obrzeże układu pól po drugiej stronie płytki, są podłączone, poprzez diody separujące, do określonych punktów ścieżek płytki. Końce tych uzwojeń są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme nieparzyste uzwojenie z tym, że końce uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów, przy czym do jednego z tych punktów uzwojenia te są podłączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, zaś do drugiego z tych punktów uzwojenia te są podłączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Początki parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, wyprowadzone na lewe dolne obrzeże układu pól, są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne parzyste uzwojenia. Końce parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, wyprowadzone na lewe dolne obrzeże układu pól po drugiej stronie płytki, są podłączone, poprzez diody separujące, do określonych punktów ścieżek płytki. Końce tych uzwojeń są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme parzyste uzwojenie z tym, że końce uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów, przy czym do jednego z tych punktów uzwojenia te są podłączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast do drugiego z tych punktów uzwojenia te są podłączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i ostatnia grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są zwarte wzajemnie i podłączone do określonej ścieżki płytki. Druga grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i przedostatnia grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są zwarte wzajemnie i podłączone do innej określonej ścieżki płytki. Pozostałe grupy tych uzwojeń połączone są podobnie.

Każde uzwojenie drugiego rodzaju przebiega przez wszystkie pola i przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe, leżące na odpowiadającej mu drugiej współrzędnej Y . Przebiega ono z dołu układu pól do góry przez pola usytuowane w pierwszej kolumnie, następnie biegnie górnym obrzeżem układu pól w prawo i na wysokości drugiej kolumny przebiega ku dołowi przez pola usytuowane w tej kolumnie i dalej biegnie z lewa na prawo dolnym obrzeżem układu pól i na wysokości trzeciej kolumny przebiega do góry przez pola usytuowane w tej

kolumnie i podobnie powtarza swój przebieg przez pola usytuowane w pozostałych kolumnach, aż na wysokości ostatniej m-tej kolumny przebiega ku dołowi przez pola usytuowane w tej kolumnie. Na dolnym obrzeżu układu pół przechodzi ono przez otwór w płycie na drugą jej stronę i przebiega z dołu do góry przez pola usytuowane w ostatniej m-tej kolumnie. Następnie biegnie ono górnym obrzeżem układu pół z prawa na lewo i na wysokości m-l-szej kolumny przebiega ku dołowi przez pola usytuowane w tej kolumnie i tak powtarza swój przebieg przez pola usytuowane w pozostałych kolumnach, aż na wysokości pierwszej kolumny przebiega do dołu przez pola usytuowane w tej kolumnie. Początki nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju, wyprowadzone na lewo dolne obrzeże układu pół, są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne nieparzyste uzwojenia. Końce nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju, wyprowadzone na lewe dolne obrzeże układu pół po drugiej stronie płytki, są połączone, poprzez diody separujące, do określonych punktów ścieżek płytki. Końce tych uzwojeń są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme nieparzyste uzwojenie z tym, że końce uzwojeń w każdej grupie są połączone do określonej pary wspólnych punktów; do jednego z tych punktów uzwojenia te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, zaś do drugiego z tych punktów uzwojenia te są połączone poprzez diody separujące włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Początki parzystych uzwojeń drugiego rodzaju, wyprowadzone na prawe dolne obrzeże układu pół, są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne parzyste uzwojenia, natomiast końce parzystych uzwojeń drugiego rodzaju, wyprowadzone na prawe dolne obrzeże układu pół po drugiej stronie płytki, są połączone, poprzez diody separujące, do określonych punktów ścieżek płytki, przy czym końce tych uzwojeń są zestawione w grupy po cztery, licząc co ósme parzyste uzwojenie.

Końce uzwojeń w każdej grupie są połączone do oddzielnej pary wspólnych punktów z tym, że do jednego z tych punktów uzwojenia te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast do drugiego z tych punktów uzwojenia te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i ostatnia grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są zwarte wzajemnie i połączone do określonej ścieżki płytki. Druga grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i przedostatnia grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są zwarte wzajemnie i połączone do innej określonej ścieżki płytki. Pozostałe grupy tych uzwojeń połączone są podobnie.

Uzwojenie trzeciego rodzaju, tak zwane bitowe, przebiega przez wszystkie rdzenie ferrytowe określonego pola, równoległe do wszystkich uzwojeń drugiego rodzaju. Poszczególne pola mają początki i końce uzwojeń bitowych wyprowadzone na swoich górnych lewych lub na górnych prawych obrzeżach, o zależności od miejsca usytuowania w układzie rzędów i kolumn płyty pamięci. W pierwszym przypadku uzwojenie bitowe biegnie z lewego górnego obrzeża pola na dół obok pierwszego uzwojenia drugiego rodzaju, przechodzi dolnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija przy tym drugie i trzecie uzwojenie drugiego rodzaju i przebiega z dołu do góry obok czwartego uzwojenia drugiego rodzaju. Na górnym obrzeżu pola przechodzi ono z lewa na prawo i przebiega z góry do dołu obok piątego uzwojenia drugiego rodzaju i tak powtarza swój przebieg cyklicznie aż do ostatniego uzwojenia drugiego rodzaju. Po przejściu obok ostatniego uzwojenia drugiego rodzaju wykonuje ono nawrót z prawa na lewo, przechodzi obok przedostatniego uzwojenia drugiego rodzaju, omija dwa uzwojenia drugiego rodzaju i powtarzając swój przebieg cyklicznie wychodzi na lewe górne obrzeże pola. W drugim przypadku przebieg jest podobny z tym, że rozpoczyna się na prawym górnym obrzeżu pola. Początek i koniec każdego uzwojenia bitowego są wyprowadzone skrętką.

Uzwojenie czwartego rodzaju, zwane uzwojeniem odczytu, przechodzące przez wszystkie rdzenie ferrytowe określonego pola w kierunku przekątnej matrycy, ma dwójaki przebieg, który jest zależny od rodzaju pola. Uzwojenie odczytu, należące do pola pierwszego rodzaju, rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola, przechodząc z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, następnie przechodzi dolnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i piąte uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z lewego dolnego rogu pola do prawego górnego rogu. W prawym górnym rogu wychodzi ono z pola przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i N-2-gie uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie górnym obrzeżem tego pola z prawa na lewo, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie lewym obrzeżem pola z góry na dół, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, następnie

przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pola w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej, z lewego górnego rogu pola do prawego dolnego rogu. W prawym dolnym rogu wychodzi ono z pola przez rdzeń ferrytowy, obejmujący N-2-gie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola z prawa na lewo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie, N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i N-4-te uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z dolnego prawego rogu pola do lewego górnego rogu. W lewym górnym rogu wychodzi ono z pola przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie drugiego rodzaju, następnie biegnie górnym obrzeżem tego pola z lewa na prawo, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie prawym obrzeżem pola z góry na dół, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju oraz przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z prawego górnego rogu pola do lewego dolnego rogu. W lewym dolnym rogu wychodzi ono z pola w drugiej ćwiartce układu współrzędnych X i Y. Koniec tego uzwojenia i jego początek są wyprowadzone skrętką i są połączone z określoną parą punktów.

Uzwojenie odczytu, należące do pola drugiego rodzaju, rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola, przechodzi z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej przez rdzeń ferrytowy, obejmujący przedostatnie, n-1-sze uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju oraz przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu, następnie biegnie dolnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi w nawrocie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i szóste uzwojenie drugiego rodzaju oraz przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej, z lewego dolnego rogu pola do górnego prawego rogu. W prawym górnym rogu pola przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju, oraz przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i przedostatnie N-1-sze uzwojenie drugiego rodzaju, wychodzi z pola, biegnie górnym jego obrzeżem z prawa na lewo, omija lewy górny róg tego pola i wychodzi w pole przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu, następnie biegnie górnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z lewego górnego rogu pola do prawego dolnego rogu. W prawym dolnym rogu wychodzi ono z pola przez rdzeń ferrytowy, obejmujący N-3-cie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju i w nawrocie, w kierunku tej samej przekątnej, to jest pierwszej, wchodzi w pole przez rdzeń ferrytowy, obejmujący przedostatnie, N-1-sze uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju, następnie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i przedostatnie N-1-sze uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola z prawa na lewo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i N-5-te uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z dolnego prawego rogu pola do lewego górnego rogu. W lewym górnym rogu wychodzi to z pola, biegnie jego górnym obrzeżem z lewa na prawo, omija prawy górny róg tego pola i wchodzi w pole przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z prawego górnego rogu pola do lewego dolnego rogu. W lewym dolnym rogu wychodzi ono

z pola w drugiej ćwiartce układu współrzędnych X i Y. Koniec tego uzwojenia i jego początek są wyprowadzone skrętką i połączone z określoną parą punktów.

Pola pierwszego rodzaju i pola drugiego rodzaju mają skrętki wyprowadzone na swoich lewych dolnych rogach lub na prawych dolnych rogach w zależności od miejsca usytuowania w układzie rzędów i kolumn płatu pamięci.

Płat koincydencyjnej pamięci według wynalazku ma tę zaletę, że rozproszone pojemności przewodów połączeń współrzędnych są rozłożone równomiernie w stosunku do uzwojeń zabraniających i uzwojeń odczytu, co polepsza parametry elektryczne pamięci ferrytowej, przy tym technologia wytwarzania płatu jest uproszczona i tania. Gabaryty płatu pamięci ferrytowej są małe, zaś jego pojemność jest duża.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie wykonania jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematyczne rozmieszczenie rdzeni ferrytowych, tworzących obydwa rodzaje pól, fig. 2 — schematyczne zgrupowanie i połączenie uzwojeń pierwszego rodzaju, fig. 3 — schematyczny układ pól i diod separujących, oraz przebieg przez te pola jednego wybranego uzwojenia pierwszego rodzaju i jednego wybranego uzwojenia drugiego rodzaju, fig. 4 — schematyczne ułożenie uzwojenia bitowego, fig. 5 — sposób ułożenia skrętek uzwojenia bitowego i sposób ich podłączenia do określonych par punktów, fig. 6 — schematyczne ułożenie uzwojenia odczytu na polu pierwszego rodzaju, fig. 7 — schematyczne ułożenie uzwojenia odczytu na polu drugiego rodzaju, fig. 8 — sposób ułożenia skrętek uzwojenia odczytu i sposób ich podłączenia do określonych par punktów.

Płat koincydencyjnej czterouzwojeniowej pamięci ferrytowej jest zbudowany na laminowanej płytce z wytrawionymi, po obydwu jej stronach, ścieżkami połączeń elektrycznych. W środkowej części powierzchni płytki są rozmieszczone obustronnie dwa rodzaje pól A i B, utworzonych z pierścieniowych rdzeni ferrytowych (fig. 1). Pola są rozmieszczone (fig. 3) w trzech rzędach I_r , II_r , III_r i czterech kolumnach I_k , II_k , III_k , IV_k , po dwanaście na każdej stronie laminowanej płytki. W pierwszym rzędzie I_r w pierwszej kolumnie I_k jest usytuowane pierwsze pole 1A pierwszego rodzaju, następnie w tym samym rzędzie I_r w drugiej kolumnie II_k jest usytuowane pierwsze pole 1B drugiego rodzaju, w trzeciej kolumnie III_k jest usytuowane drugie pole 2A pierwszego rodzaju, w czwartej kolumnie IV_k jest usytuowane drugie pole 2B drugiego rodzaju. W drugim rzędzie II_r w pierwszej kolumnie I_k jest usytuowane trzecie pole 3A pierwszego rodzaju, następnie w tym samym rzędzie II_r są usytuowane pola: w drugiej kolumnie II_k — trzecie pole 3B drugiego rodzaju, w trzeciej kolumnie III_k — czwarte pole 4A pierwszego rodzaju i w czwartej kolumnie IV_k — czwarte pole 4B drugiego rodzaju. W trzecim rzędzie III_r w pierwszej kolumnie I_k jest usytuowane piąte pole 5B drugiego rodzaju, następnie w tym samym rzędzie III_r są usytuowane pola: w drugiej kolumnie II_k — piąte pole 5A pierwszego rodzaju, w trzeciej kolumnie III_k — szóste pole 6B drugiego rodzaju i w czwartej kolumnie IV_k — szóste pole 6A pierwszego rodzaju. Po jednej i po drugiej stronie płytki pola tego samego rodzaju pokrywają się wzajemnie, to znaczy siódme pola 7A, 7B pokrywają się z pierwszymi polami 1A, 1B, ósme pola 8A, 8B — z drugimi polami 2A, 2B, dziewiąte pola 9A, 9B — z trzecimi polami 3A, 3B, dziesiąte pola 10A, 10B — z czwartymi polami 4A, 4B, jedenaste pola 11A, 11B — z piątymi polami 5A, 5B i dwunaste pole 12A, 12B — z szóstymi polami 6A, 6B.

Każde pole jest utworzone z jednego tysiąca dwudziestu czterech pierścieniowych rdzeni ferrytowych, których płaszczyzny cięć są wzajemnie prostopadłe, zaś wszystkie pola są powiązane wzajemnie trzydziestoma dwoma uzwojeniami pierwszego rodzaju i trzydziestoma dwoma uzwojeniami drugiego rodzaju, przechodzącymi przez te rdzenie, przy czym pierścieniowe rdzenie ferrytowe pola A pierwszego rodzaju są obrócone (fig. 1) o kąt 90° w stosunku do odpowiednich rdzeni ferrytowych pola B drugiego rodzaju, przy zachowaniu w obu rodzajach pól znanego ułożenia tych rdzeni, polegającego na tym, że rdzenie sąsiadujące ze sobą w kierunku osi pierwszej współrzędnej X i w kierunku osi drugiej współrzędnej Y, są wzajemnie prostopadłe, a uzwojenia pierwszego rodzaju i uzwojenia drugiego rodzaju są ułożone na obszarach pól w kierunkach wzajemnie prostopadłych i są skrzyżowane tylko jeden raz każde z każdym na określonym polu.

Każde uzwojenie pierwszego rodzaju rozpoczyna swój przebieg, przez wszystkie pola, od lewej strony układu pól (fig. 3) i przechodzi przez wszystkie rdzenie ferrytowe, leżące na odpowiadającej mu pierwszej współrzędnej X i należące do obu rodzajów pól. Uzwojenie pierwszego rodzaju przebiega kolejno przez pierwsze pole 1A pierwszego rodzaju, przez pierwsze pole 1B drugiego rodzaju, przez drugie pole 2A pierwszego rodzaju, przez drugie pole 2B drugiego rodzaju, następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól z góry na dół i na wysokości drugiego rzędu II_r przechodzi przez otwór w płytce na drugą jej stronę, przebiega z prawa na lewo przez dziesiąte pole 10B drugiego rodzaju, przez dziesiąte pole 10A pierwszego rodzaju, przez dziewiąte pole 9B drugiego rodzaju, przez dziewiąte pole 9A pierwszego rodzaju, na lewym obrzeżu układu pól przechodzi przez otwór w płytce na pierwszą jej stronę, przebiega z lewa na prawo przez trzecie pole 3A pierwszego rodzaju, przez trzecie pole 3B drugiego rodzaju, przez czwarte pole 4A pierwszego rodzaju, przez czwarte pole 4B drugiego rodzaju, biegnie ku dołowi prawym obrzeżem układu pól i na wysokości trzeciego rzędu III_r przebiega z prawa

na lewo przez szóste pole 6A pierwszego rodzaju, przez szóste pole 6B drugiego rodzaju, przez piąte pole 5A pierwszego rodzaju, przez piąte pole 5B drugiego rodzaju, na lewym obrzeżu układu pól przechodzi przez otwór w płycie na drugą jej stronę i przebiega z lewa na prawo przez jedenaste pole 11B drugiego rodzaju, przez jedenaste pole 11A pierwszego rodzaju, przez dwunaste pole 12B drugiego rodzaju, przez dwunaste pole 12A pierwszego rodzaju, następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól ku górze i przebiega z prawa na lewo przez ósme pole 8B drugiego rodzaju, przez ósme pole 8A pierwszego rodzaju, przez siódme pole 7B drugiego rodzaju, przez siódme pole 7A pierwszego rodzaju i na lewym obrzeżu układu pól jest przylutowane do jednej ze ścieżek połączeń elektrycznych, stanowiącej jego zakończenie.

Każde uzwojenie drugiego rodzaju rozpoczyna swój przebieg przez wszystkie pola, od dolnego obrzeża układu pól. Przechodzi ono przez wszystkie rdzenie ferrytowe, leżące na odpowiadającej mu drugiej współrzędnej Y. Uzwojenie to przebiega przez piąte pole 5B drugiego rodzaju, przez trzecie pole 3A pierwszego rodzaju, przez pierwsze pole 1A pierwszego rodzaju, następnie biegnie górnym obrzeżem układu pól na pion drugiej kolumny II_k i przebiega przez pierwsze pole 1B drugiego rodzaju, przez trzecie pole 3B drugiego rodzaju, przez piąte pole 5A pierwszego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem układu pól na pion trzeciej kolumny III_k i przebiega przez szóste pole 6B drugiego rodzaju, przez czwarte pole 4A pierwszego rodzaju i przez drugie pole 2A pierwszego rodzaju, biegnie górnym obrzeżem układu pól na pion czwartej kolumny IV_k i przebiega przez drugie pole 2B drugiego rodzaju, przez czwarte pole 4B drugiego rodzaju i przez szóste pole 6A pierwszego rodzaju. W tym miejscu uzwojenie to przechodzi przez otwór płytki laminowanej, usytuowany na dolnym obrzeżu układu pól, na drugą jej stronę i przebiega przez dwunaste pole 12A pierwszego rodzaju, przez dziesiąte pole 10B drugiego rodzaju i przez ósme pole 8B drugiego rodzaju, górnym obrzeżem układu pól biegnie na pion trzeciej kolumny III_k i przebiega przez ósme pole 8A pierwszego rodzaju, przez dziesiąte pole 10A pierwszego rodzaju, przez dwunaste pole 12B drugiego rodzaju, następnie biegnie dolnym obrzeżem układu pól na pion drugiej kolumny II_k i przebiega przez jedenaste pole 11A pierwszego rodzaju, przez dziesiąte pole 9B drugiego rodzaju i przez siódme pole 7B drugiego rodzaju. Po wyjściu z siódmego pola 7B drugiego rodzaju biegnie ono górnym obrzeżem układu pól na pion pierwszej kolumny I_k i przebiega przez siódme pole 7A pierwszego rodzaju, przez dziewiąte pole 9A pierwszego rodzaju i przez jedenaste pole 11B drugiego rodzaju. Po wyjściu z jedenastego pola 11B drugiego rodzaju, na dolnym obrzeżu układu pól, jest ono przylutowane do jednej ze ścieżek połączeń elektrycznych stanowiącej zakończenie tego uzwojenia.

Początki nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju (fig. 2) są usytuowane na lewym górnym obrzeżu układu pól na poziomie pierwszego rzędu I_r i są połączone w grupy po cztery uzwojenia tak, że pierwsza grupa nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z pierwszego X_{1(p)}, z trzeciego X_{3(p)}, piątego X_{5(p)} i siódmego X_{7(p)}, druga grupa nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z dziewiątego X_{9(p)}, z jedenastego X_{11(p)}, trzynastego X_{13(p)} i piętnastego X_{15(p)}; trzecia grupa nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z siedemnastego X_{17(p)} z dziewiętnastego X_{19(p)}, dwudziestego pierwszego X_{21(p)} i dwudziestego trzeciego X_{23(p)}; czwarta grupa nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z dwudziestego piątego X_{25(p)}, z dwudziestego siódmego X_{27(p)}, dwudziestego dziewiątego X_{29(p)} trzydziestego pierwszego X_{31(p)}.

Końce nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są usytuowane również na lewym górnym obrzeżu płytki ferrytowej, lecz po drugiej stronie płytki laminowanej. Końce pierwszego uzwojenia X_{1(k)} pierwszego rodzaju i końce dziewiątego X_{9(k)}, siedemnastego X_{17(k)} i dwudziestego piątego X_{25(k)}, są połączone z pierwszym wspólnym punktem 1 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z drugim wspólnym punktem 2 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce trzeciego uzwojenia X_{3(k)}, jedenastego X_{11(k)}, dziewiętnastego X_{19(k)} i dwudziestego siódmego X_{27(k)}, są połączone z trzecim wspólnym punktem 3 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z czwartym wspólnym punktem 4 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce piątego uzwojenia X_{5(k)}, trzynastego X_{13(k)}, dwudziestego pierwszego X_{21(k)} i dwudziestego dziewiątego X_{29(k)} są połączone z piątym wspólnym punktem 5 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z szóstym wspólnym punktem 6 końce te są połączone poprzez diody separujące włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce siódmego uzwojenia X_{7(k)}, piętnastego X_{15(k)}, dwudziestego trzeciego X_{23(k)} i trzydziestego pierwszego X_{31(k)} są połączone z siódmym wspólnym punktem 7 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z ósmym wspólnym punktem 8 końce te są połączone poprzez diody separujące włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym.

Początki pozostałych uzwojeń pierwszego rodzaju są usytuowane na lewym dolnym obrzeżu układu pól na poziomie trzeciego rzędu III_r i są połączone w grupy po cztery uzwojenia tak, że pierwsza grupa parzystych

uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z drugiego $X2_{(p)}$, czwartego $X4_{(p)}$, szóstego $X6_{(p)}$, ósmego uzwojenia $X8_{(p)}$, druga grupa parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z dziesiątego $X10_{(p)}$, dwunastego $X12_{(p)}$, czternastego $X14_{(p)}$ i szesnastego uzwojenia $X16_{(p)}$; trzecia grupa parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z osiemnastego $X18_{(p)}$, dwudziestego $X20_{(p)}$, dwudziestego drugiego $X22_{(p)}$ i dwudziestego czwartego uzwojenia $X24_{(p)}$; czwarta grupa parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju składa się z dwudziestego szóstego $X26_{(p)}$, dwudziestego ósmego $X28_{(p)}$, trzydziestego $X30_{(p)}$ i trzydziestego drugiego uzwojenia $X32_{(p)}$.

Końce parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są usytuowane również na lewym dolnym obrzeżu układu pół, lecz po drugiej stronie płytki laminowanej. Końce drugiego uzwojenia $X2_{(k)}$ pierwszego rodzaju, dziesiątego $X10_{(k)}$, osiemnastego $X18_{(k)}$, dwudziestego szóstego $X26_{(k)}$ są połączone z dziewiątym wspólnym punktem 9 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z dziesiątym wspólnym punktem 10 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce czwartego uzwojenia $X4_{(k)}$, dwunastego $X12_{(k)}$, dwudziestego $X20_{(k)}$ i dwudziestego ósmego $X28_{(k)}$ są połączone z jedenastym wspólnym punktem 11 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z dwunastym wspólnym punktem 12 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce szóstego uzwojenia $X6_{(k)}$, czternastego $X14_{(k)}$, dwudziestego drugiego $X22_{(k)}$, trzydziestego $X30_{(k)}$ są połączone z trzynastym wspólnym punktem 13 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z czternastym wspólnym punktem 14 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce ósmego uzwojenia $X8_{(k)}$, szesnastego $X16_{(k)}$, dwudziestego czwartego $X24_{(k)}$ i trzydziestego drugiego $X32_{(k)}$ są połączone z piętnastym wspólnym punktem 15 poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z szesnastym wspólnym punktem 16 końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń, w kierunku przewodzenia.

Pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i czwarta grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są podłączone do siedemnastego wspólnego punktu 17. Druga grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i trzecia grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są podłączone do osiemnastego wspólnego punktu 18. Trzecia grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i druga grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są podłączone do dziewiętnastego wspólnego punktu 19. Czwarta grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i pierwsza grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są podłączone do dwudziestego wspólnego punktu 20.

Początki nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane na lewym dolnym obrzeżu układu pół w pionie pierwszej kolumny l_k i są połączone w grupy po cztery uzwojenia tak, że pierwsza grupa nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z pierwszego, trzeciego, piątego i siódmego uzwojenia; druga grupa nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z dziewiątego, jedenastego, trzynastego i piętnastego uzwojenia; trzecia grupa nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z siedemnastego, dziewiętnastego, dwudziestego pierwszego i dwudziestego trzeciego uzwojenia; czwarta grupa nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z dwudziestego piątego, dwudziestego siódmego, dwudziestego dziewiątego i trzydziestego pierwszego uzwojenia.

Końce nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane również na lewym dolnym obrzeżu układu pół w pionie pierwszej kolumny l_k , lecz po drugiej stronie płytki laminowanej. Końce pierwszego uzwojenia, dziewiątego, siedemnastego i dwudziestego piątego są połączone z dwudziestym pierwszym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z dwudziestym drugim wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce trzeciego uzwojenia, jedenastego, dziewiętnastego i dwudziestego siódmego są połączone z dwudziestym trzecim wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z dwudziestym czwartym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce piątego uzwojenia trzynastego, dwudziestego pierwszego i dwudziestego dziewiątego są połączone z piątym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z dwudziestym szóstym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym. Końce siódmego uzwojenia, piętnastego, dwudziestego trzeciego i trzydziestego pierwszego są połączone z dwudziestym siódmym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia, natomiast z dwudziestym ósmym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym.

Początki parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane na prawym dolnym obrzeżu układu pól w pionie kolumny czwartej IV_k i są połączone w grupy po cztery uzwojenia tak, że pierwsza grupa parzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z drugiego, czwartego, szóstego i ósmego uzwojenia; druga grupa parzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z dziesiątego, dwunastego, czternastego i szesnastego uzwojenia; trzecia grupa parzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z osiemnastego, dwudziestego, dwudziestego drugiego i dwudziestego czwartego uzwojenia; czwarta grupa parzystych uzwojeń drugiego rodzaju składa się z dwudziestego szóstego, dwudziestego ósmego, trzydziestego i trzydziestego drugiego uzwojenia.

Końce parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są usytuowane również na prawym dolnym obrzeżu układu pól w pionie czwartej kolumny IV_k , lecz po drugiej stronie płytki laminowanej. Końce drugiego uzwojenia, dziesiątego, osiemnastego i dwudziestego szóstego są połączone z dwudziestym dziewiątym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z trzydziestym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce czwartego uzwojenia, dwunastego, dwudziestego i dwudziestego ósmego są połączone z trzydziestym pierwszym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z trzydziestym drugim wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce szóstego uzwojenia, czternastego, dwudziestego drugiego i trzydziestego są połączone z trzydziestym trzecim wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z trzydziestym czwartym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia. Końce ósmego uzwojenia, szesnastego, dwudziestego czwartego i trzydziestego drugiego są połączone z trzydziestym piątym wspólnym punktem poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku zaporowym, natomiast z trzydziestym szóstym wspólnym punktem końce te są połączone poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń w kierunku przewodzenia.

Pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i czwarta grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są podłączone do trzydziestego siódmego wspólnego punktu. Druga grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i trzecia grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są podłączone do trzydziestego ósmego wspólnego punktu. Trzecia grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i druga grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są podłączone do trzydziestego dziewiątego wspólnego punktu. Czwarta grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i pierwsza grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są podłączone do czterdziestego wspólnego punktu.

Diody separujące, włączone w obwody nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, są usytuowane po lewej górnej stronie układu pól i są przylutowane do odpowiednio ukształtowanych ścieżek elektrycznych połączeń, natomiast diody separujące, włączone w obwody parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, są usytuowane na lewej dolnej stronie układu pól i są przylutowane do podobnych ścieżek połączeń elektrycznych.

Diody separujące, włączone w obwody nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju, są usytuowane na dole po lewej stronie układu pól, zaś diody separujące, włączone w obwody parzystych uzwojeń drugiego rodzaju, są usytuowane na dole po prawej stronie układu pól.

Uzwojenie trzeciego rodzaju przebiega, przez wszystkie rdzenie ferrytowe określonego pola, równoległe do wszystkich uzwojeń drugiego rodzaju (fig. 4). Poszczególne pola mają początki i końce uzwojeń trzeciego rodzaju wyprowadzone na swoich lewych górnych obrzeżach, lub na swoich prawych górnych obrzeżach, w zależności od miejsca usytuowania w układzie rzędów i kolumn płatu pamięci ferrytowej.

W pierwszym przypadku uzwojenie trzeciego rodzaju rozpoczyna swój przebieg z lewego górnego obrzeża pola. Przebiega ono obok pierwszego uzwojenia y_1 drugiego rodzaju, przechodzi dolnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija przy tym drugie y_2 i trzecie uzwojenie y_3 drugiego rodzaju i przebiega z dołu do góry obok czwartego uzwojenia y_4 drugiego rodzaju. Na górnym obrzeżu pola przechodzi ono z lewa na prawo i przebiega z góry do dołu obok piątego uzwojenia y_5 drugiego rodzaju. Na dolnym obrzeżu pola ponownie omija ono dwa uzwojenia drugiego rodzaju, to znaczy szóste uzwojenie y_6 i siódme y_7 i tak powtarza swój przebieg cyklicznie, aż do trzydziestego drugiego uzwojenia y_{32} drugiego rodzaju. Po przejściu obok trzydziestego drugiego uzwojenia y_{32} drugiego rodzaju z dołu do góry, wykonuje ono nawrót z prawa na lewo, przechodzi górnym obrzeżem pola do trzydziestego pierwszego uzwojenia y_{31} drugiego rodzaju, przebiega obok tego uzwojenia y_{31} z góry na dół i podobnie jak przedtem, omijając po dwa uzwojenia drugiego rodzaju, przechodzi z prawa na lewo, raz górnym obrzeżem pola, drugi raz dolnym i tak naprzemian, aż dochodzi do trzeciego uzwojenia y_3 drugiego rodzaju, przebiega obok niego z góry na dół i dolnym obrzeżem pola dochodzi do drugiego uzwojenia y_2 drugiego rodzaju. Następnie przebiega ono obok tego uzwojenia y_2 i wychodzi z pola na jego lewym górnym obrzeżu, gdzie jest splecione z początkiem uzwojenia w skrętkę.

W drugim przypadku uzwojenie trzeciego rodzaju rozpoczyna swój przebieg z prawego górnego obrzeża pola. Przebiega ono obok trzydziestego drugiego uzwojenia y32 drugiego rodzaju, przechodzi dolnym obrzeżem pola z prawa na lewo, omija przy tym dwa sąsiednie uzwojenia y31, y30 drugiego rodzaju i przebiega z dołu do góry obok dwudziestego dziewiątego uzwojenia y29 drugiego rodzaju. Na górnym obrzeżu pola przechodzi ono z prawa na lewo i przebiega obok dwudziestego ósmego uzwojenia y28 drugiego rodzaju. Na dolnym obrzeżu pola ponownie omija ono dwa uzwojenia y27, y26 drugiego rodzaju i tak powtarza swój przebieg cyklicznie aż do pierwszego uzwojenia y1 drugiego rodzaju. Po przejściu obok pierwszego uzwojenia y1 drugiego rodzaju, wykonuje ono nawrót z lewa na prawo, przechodzi górnym obrzeżem pola do drugiego uzwojenia y2 drugiego rodzaju, przebiega obok tego uzwojenia y2 z góry na dół i podobnie jak przedtem, omijając po dwa uzwojenia drugiego rodzaju, przechodzi z lewa na prawo, raz górnym obrzeżem pola, drugi raz dolnym i tak naprzemiennie, aż dochodzi do trzydziestego pierwszego uzwojenia y31 drugiego rodzaju, przebiega obok niego z dołu do góry i wychodzi z pola na jego prawym górnym obrzeżu, gdzie jest wyprowadzone skrętka.

Skrętki uzwojeń bitowych (fig. 5) są wyprowadzone na górne obrzeże płatu pamięci ferrytowej i są podłączone do ścieżek połączeń elektrycznych, do określonych par punktów, usytuowanych na tym obrzeżu.

Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do pierwszego pola 1A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 1A po lewej stronie i jest podłączona do pierwszej pary punktów 1/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do siódmego pola 7A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 7A po lewej stronie i jest podłączona do drugiej pary punktów 2/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do trzeciego pola 3A pierwszego rodzaju jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 3A po lewej stronie, biegnie do góry lewym obrzeżem pierwszego pola 1A pierwszego rodzaju i jest podłączona do trzeciej pary punktów 3/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 9A po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem siódmego pola 7A pierwszego rodzaju i jest podłączona do czwartej pary punktów 4/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do piątego pola 5B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 5B po lewej stronie, biegnie do góry lewym obrzeżem trzeciego pola 3A pierwszego rodzaju, lewym obrzeżem pierwszego pola 1A pierwszego rodzaju, następnie biegnie w prawo górnym obrzeżem pierwszego pola 1A pierwszego rodzaju i jest podłączona do piątej pary punktów 5/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do jedenastego pola 11B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże pola 11B po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem dziewiątego pola 9B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju, następnie pomiędzy prawym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem siódmego pola 7A pierwszego rodzaju i jest podłączona do szóstej pary punktów 6/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do piątego pola 5A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 5A po prawej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem trzeciego pola 3B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem czwartego pola 4A pierwszego rodzaju, następnie pomiędzy prawym obrzeżem pierwszego pola 1B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju, biegnie w lewo częściowo górnym obrzeżem pierwszego pola 1B drugiego rodzaju i jest podłączona do siódmej pary punktów 7/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do jedenastego pola 11A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 11A, biegnie do góry lewym obrzeżem dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju i prawym obrzeżem dziewiątego pola 9B drugiego rodzaju, następnie pomiędzy lewym obrzeżem siódmego pola 7A pierwszego rodzaju i prawym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju, biegnie w lewo częściowo górnym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju i jest podłączona do ósmej pary punktów 8/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do trzeciego pola 3B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 3B po prawej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem pierwszego pola 1B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju i jest podłączona do dziewiątej pary punktów 9/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dziewiątego pola 9B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 9B po prawej stronie, biegnie pomiędzy prawym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem siódmego pola 7A pierwszego rodzaju, następnie biegnie w lewo górnym obrzeżem siódmego pola 7B drugiego rodzaju i jest podłączona do dziesiątej pary punktów 10/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do pierwszego pola 1B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 1B po prawej stronie i jest podłączona do jedenastej pary punktów 11/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do siódmego pola 7B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 7B po prawej stronie, biegnie w lewo górnym obrzeżem tego pola 7B, następnie częściowo górnym obrzeżem ósmego pola 8A pierwszego rodzaju i jest podłączona do dwunastej pary punktów 12/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do drugiego pola 2A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 2A po lewej stronie, biegnie w prawo górnym obrzeżem tego pola 2A i jest podłączona do trzynastej pary punktów 13/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do ósmego pola 8A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne

obrzeże tego pola 8A po lewej stronie i jest podłączona do czternastej pary punktów 14/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do czwartego pola 4A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 4A po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem pierwszego pola 1B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju, następnie biegnie w prawo górnym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju i jest podłączona do piętnastej pary punktów 15/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dziesiątego pola 10A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 10A po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem ósmego pola 8B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem ósmego pola 8A pierwszego rodzaju i jest podłączona do szesnastej pary punktów 16/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do szóstego pola 6B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 6B po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem trzeciego pola 3B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem czwartego pola 4A pierwszego rodzaju, pomiędzy prawym obrzeżem pierwszego pola 1B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju, następnie biegnie w prawo górnym obrzeżem drugiego pola 2A pierwszego rodzaju i częściowo górnym obrzeżem drugiego pola 2B drugiego rodzaju i jest podłączona do siedemnastej pary punktów 17/z.

Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dwunastego pola 12B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 12B po lewej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem dziesiątego pola 10B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem dziesiątego pola 10A pierwszego rodzaju, następnie pomiędzy prawym obrzeżem ósmego pola 8B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem ósmego pola 8A pierwszego rodzaju, biegnie w lewo częściowo górnym obrzeżem ósmego pola 8B drugiego rodzaju i jest podłączona do osiemnastej pary punktów 18/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do szóstego pola 6A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górnym obrzeżu tego pola 6A po prawej stronie, biegnie do góry prawym obrzeżem czwartego pola 4B drugiego rodzaju, następnie prawym obrzeżem drugiego pola 2B drugiego rodzaju i jest podłączona do dziewiętnastej pary punktów 19/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dwunastego pola 12A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 12A po prawej stronie, biegnie do góry pomiędzy prawym obrzeżem dziesiątego pola 10B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem dziesiątego pola 10A pierwszego rodzaju, następnie pomiędzy prawym obrzeżem ósmego pola 8B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem ósmego pola 8A pierwszego rodzaju, biegnie w lewo górnym obrzeżem ósmego pola 8B drugiego rodzaju i jest podłączona do dwudziestej pary punktów 20/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do czwartego pola 4B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górnym obrzeżu tego pola 4B po prawej stronie, biegnie do góry prawym obrzeżem drugiego pola 2B drugiego rodzaju i jest podłączona do dwudziestej pierwszej pary punktów 21/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do dziesiątego pola 10B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górnym obrzeżu tego pola 10B po prawej stronie, biegnie do góry pomiędzy lewym obrzeżem ósmego pola 8A pierwszego rodzaju i prawym obrzeżem ósmego pola 8B i jest podłączona do dwudziestej drugiej pary punktów 22/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do drugiego pola 2B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 2B po prawej stronie i jest podłączona do dwudziestej trzeciej pary punktów 23/z. Skrętka uzwojenia bitowego, należącego do ósmego pola 8B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona na górne obrzeże tego pola 8B po prawej stronie, biegnie w lewo górnym obrzeżem tego pola 8B i jest podłączona do dwudziestej czwartej pary punktów 24/z.

Uzwojenie czwartego rodzaju, odpowiadające czwartej współrzędnej S (fig. 6), zwane uzwojeniem odczytu, przebiega przez wszystkie rdzenie ferrytowe, należące do pola A pierwszego rodzaju, w kierunku przekątnych matrycy. Pierwszą przekątną matrycy stanowi kierunek ułożenia punktów, w których krzyżują się tylko parzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z nieparzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju oraz nieparzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z parzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju, przy czym rdzenie ferrytowe, obejmujące te uzwojenia w punktach ich skrzyżowań, są usytuowane w układzie trygonometrycznym współrzędnych X i Y w taki sposób, że toroidy tych rdzeni przecinają płaszczyznę utworzoną przez współrzędne X i Y, w pierwszej i trzeciej ćwiartce. Drugą przekątną matrycy stanowi kierunek połączeń punktów, w których przecinają się tylko parzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z parzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju oraz nieparzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z nieparzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju, przy czym rdzenie ferrytowe, obejmujące te uzwojenia w punktach ich skrzyżowań, są usytuowane w ten sposób, że toroidy tych rdzeni przecinają płaszczyznę, utworzoną przez współrzędne X i Y, w drugiej i czwartej ćwiartce układu trygonometrycznego współrzędnych X i Y.

Uzwojenie odczytu rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola A pierwszego rodzaju przechodząc, z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju. Biegnie ono dolnym obrzeżem pola A z lewa na prawo i w nawrocie, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi kolejno przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i piąte

uzwojenie y5 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x31 pierwszego rodzaju i czwarte uzwojenie y4 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste uzwojenie x30 pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie y3 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący dwudzieste dziewięte uzwojenie x29 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y2 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący dwudzieste ósme uzwojenie x28 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju, następnie biegnie lewym obrzeżem pola A z dołu ku górze i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący dwudzieste czwarte uzwojenie x24 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju i tak dalej i omijając po trzy szeregi rdzeni ferrytowych, przebiega przez pole w kierunkach drugiej prostokątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy z lewego dolnego rogu pola A do prawego górnego rogu.

W prawym górnym rogu pola A przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzecie uzwojenie x3 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y32 drugiego rodzaju, następnie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie x2 pierwszego rodzaju i trzydzieste pierwsze uzwojenie y31 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x1 pierwszego rodzaju i trzydzieste uzwojenie y30 drugiego rodzaju, górnym obrzeżem pola A biegnie z prawa na lewo i zaczyna swój przebieg przez pole A w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przechodząc przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x1 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju, usytuowany w lewym górnym rogu pola A. Dalej biegnie ono lewym obrzeżem pola A z góry na dół, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie x5 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju, następnie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie x4 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y2 drugiego rodzaju i tak dalej przebiega przez pole w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z lewego górnego rogu pola A do prawego dolnego rogu. W prawym dolnym rogu pola A uzwojenie to przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i trzydzieste uzwojenie y30 drugiego rodzaju, następnie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x31 pierwszego rodzaju i trzydzieste pierwsze uzwojenie y31 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy obejmujący trzydzieste uzwojenie x30 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y32 drugiego rodzaju, biegnie prawym obrzeżem pola A z góry na dół i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y32 drugiego rodzaju. Po przejściu przez ten rdzeń, uzwojenie odczytu zaczyna przebieg powrotny w kierunku tej samej przekątnej matrycy to jest pierwszej. Przechodząc dolnym obrzeżem pola A z prawa na lewo i omijając znowu trzy szeregi rdzeni ferrytowych, wchodzi ono w pole A przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i dwudzieste ósme uzwojenie y28 drugiego rodzaju. Następnie uzwojenie to przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x31 pierwszego rodzaju i dwudzieste dziewięte uzwojenie y29 drugiego rodzaju i tak dalej przebiega przez pole A w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z prawego dolnego rogu pola A do lewego górnego rogu.

W lewym górnym rogu uzwojenie to przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzecie uzwojenie x3 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju. Dalej przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie x2 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y2 drugiego rodzaju oraz przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x1 pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie y3 drugiego rodzaju, wychodzi z pola A, biegnie górnym obrzeżem pola A z lewa na prawo, aż do prawego górnego rogu pola A. W prawym górnym rogu pola A przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x1 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y32 drugiego rodzaju, biegnie prawym obrzeżem pola A z góry na dół i omijając trzy szeregi rdzeni ferrytowych, wchodzi w pole A przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie x5 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y32 drugiego rodzaju. Następnie przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie x4 pierwszego rodzaju i trzydzieste pierwsze uzwojenie y31 drugiego rodzaju i tak dalej przebiega w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się przez pole A skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z prawego górnego rogu pola A do lewego dolnego rogu. W lewym dolnym rogu pola A przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x32 pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie y30 drugiego rodzaju, następnie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x31 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y2 drugiego rodzaju, oraz przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste uzwojenie x30 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y1 drugiego rodzaju, wychodzi z pola A w drugiej ćwiartce układu współrzędnych X i Y. Koniec tego uzwojenia i początek są wyprowadzone skrętką i połączone z określoną parą punktów.

Pola pierwszego rodzaju A mogą również mieć początki i końce uzwojenia odczytu wyprowadzone w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych X i Y w prawym dolnym rogu. Miejsce wyprowadzenia skrętki uzwojenia odczytu jest zależne od usytuowania określonego pola pierwszego rodzaju na płacie pamięci ferrytowej.

Uzwojenie odczytu, należące do pola B drugiego rodzaju (fig. 7), przechodzi również przez wszystkie rdzenie ferrytowe tego pola B w kierunku przekątnych matrycy z tym, że pierwszą przekątną matrycy stanowi kierunek ułożenia punktów, w których krzyżują się tylko nieparzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z nieparzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju oraz parzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z parzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju, przy czym rdzenie ferrytowe, obejmujące te uzwojenia w punktach ich skrzyżowań, są usytuowane w układzie trygonometrycznym współrzędnych X i Y w ten sposób, że toroidy tych rdzeni przecinają płaszczyznę, utworzoną przez współrzędne X i Y w pierwszej i trzeciej ćwiartce. Drugą przekątną matrycy stanowi kierunek ułożenia punktów, w których krzyżują się tylko nieparzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z parzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju oraz parzyste uzwojenia pierwszego rodzaju z nieparzystymi uzwojeniami drugiego rodzaju, przy czym rdzenie ferrytowe, obejmujące te uzwojenia w punktach ich skrzyżowań, są usytuowane w ten sposób, że toroidy tych rdzeni przecinają płaszczyznę, utworzoną przez współrzędne X i Y , w drugiej i czwartej ćwiartce układu trygonometrycznego współrzędnych X i Y .

Uzwojenie odczytu rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola B drugiego rodzaju, przechodząc z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x_{31} pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y_1 drugiego rodzaju. Następnie przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x_{32} pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y_2 drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola B z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, przechodzi w nawrocie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x_{32} pierwszego rodzaju i szóste uzwojenie y_6 drugiego rodzaju, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x_{31} pierwszego rodzaju i piąte uzwojenie y_5 drugiego rodzaju i tak dalej przebiega przez pole B w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuując się przez pole B skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z lewego dolnego rogu tego pola B do górnego prawego rogu. W prawym górnym rogu uzwojenie to przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie x_2 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y_{32} drugiego rodzaju, następnie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x_1 pierwszego rodzaju i trzydzieste pierwsze uzwojenie y_{31} drugiego rodzaju, wychodzi z pola B, biegnie górnym obrzeżem pola B z prawa na lewo, omija lewy górny róg tego pola B i wchodzi w pole B przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie x_4 pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y_1 drugiego rodzaju. Następnie przebiega przez pole B w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, przechodząc kolejno przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzecie uzwojenie x_3 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y_2 drugiego rodzaju, przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie x_2 pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie y_3 drugiego rodzaju i tak dalej, przebiega przez pole B w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z lewego górnego rogu pola B do prawego dolnego rogu. W prawym dolnym rogu, po przejściu przez rdzeń ferrytowy, obejmujący dwudzieste dziewięte uzwojenie x_{29} pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y_{32} drugiego rodzaju, wychodzi to uzwojenie z pola B i w nawrocie, w kierunku tej samej przekątnej to znaczy pierwszej, wchodzi w pole B, przechodząc przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste pierwsze uzwojenie x_{31} pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y_{32} drugiego rodzaju. Następnie przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący trzydzieste drugie uzwojenie x_{32} pierwszego rodzaju i trzydzieste pierwsze uzwojenie y_{31} drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola B z prawa na lewo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych i przebiega przez pole B skokowo, przesuując się z prawego dolnego rogu tego pola B do lewego górnego rogu. W lewym górnym rogu pola B uzwojenie odczytu, przechodząc przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie x_1 pierwszego rodzaju i drugie uzwojenie y_2 drugiego rodzaju, wychodzi z pola B i biegnie górnym jego obrzeżem z lewa na prawo. W prawym górnym rogu wchodzi ono w pole B przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie x_4 pierwszego rodzaju i trzydzieste drugie uzwojenie y_{32} drugiego rodzaju, przebiega przez pole B w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, od prawego górnego rogu pola B do lewego dolnego rogu. W lewym dolnym rogu wychodzi ono z pola B przez rdzeń ferrytowy, obejmujący dwudzieste dziewięte uzwojenie x_{29} pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie y_1 drugiego rodzaju. Koniec tego uzwojenia i początek są wyprowadzone skrętką i połączone z określoną parą punktów.

Pola B drugiego rodzaju mogą również mieć początki i końce uzwojenia odczytu wyprowadzone w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych X i Y w prawym dolnym rogu. Miejsce wyprowadzenia skrętki uzwojenia odczytu jest zależne od usytuowania określonego pola B drugiego rodzaju na płacie pamięci ferrytowej.

Pary punktów, z którymi są połączone skrętki uzwojeń odczytu (fig. 8), są usytuowane po lewej stronie układu pól, poniżej układu pól i po prawej stronie układu pól płatu pamięci ferrytowej, przy czym pierwsza $1/8$

i druga para punktów 2/s leży po lewej stronie układu pól, powyżej ścieżek elektrycznych połączeń, do których przyłutowane są początki nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, następne pary punktów to jest trzecia para 3/s, czwarta 4/s, piąta 5/s i szósta 6/s leżą również po lewej stronie układu pól, lecz na poziomie drugiego rzędu II_r , zaś siódma para punktów 7/s i ósma 8/s leżą poniżej ścieżek elektrycznych połączeń, do których są przyłutowane początki parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju, następne osiem par punktów, to znaczy dziewiąta para 9/s, dziesiąta 10/s, jedenasta 11/s, dwunasta 12/s, trzynasta 13/s, czternasta 14/s, piętnasta 15/s i szesnasta para 16/s, leżą poniżej układu pól, na wysokości drugiej II_k i trzeciej kolumny III_k , pomiędzy grupą ścieżek elektrycznych połączeń, do których są przyłutowane początki nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i grupą ścieżek, do których są przyłutowane początki parzystych uzwojeń drugiego rodzaju, natomiast pozostałe osiem par punktów, to znaczy siedemnasta para 17/s, osiemnasta 18/s, dziewiętnasta 19/s, dwudziesta 20/s, dwudziesta pierwsza 21/s, dwudziesta druga 22/s, dwudziesta trzecia 23/s i dwudziesta czwarta para 24/s, leżą po prawej stronie układu pól, na poziomie pierwszego rzędu I_r , trzeciego rzędu III_r , i częściowo drugiego rzędu II_r .

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do pierwszego pola 1A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 1A. Przebiega ona lewym obrzeżem tego pola 1A ku górze i jest połączona z pierwszą parą punktów 1/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do siódmego pola 7A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 1A, przebiega jego prawym obrzeżem ku górze i jest połączona z drugą parą punktów 2/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do trzeciego pola 3A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 3A, przebiega ku górze jego lewym obrzeżem i jest połączona z trzecią parą punktów 3/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 9A, przebiega jego prawym obrzeżem ku górze i jest połączona z czwartą parą punktów 4/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do piątego pola 5B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 5B, przebiega ku górze jego lewym obrzeżem, następnie częściowo lewym obrzeżem trzeciego pola 3A pierwszego rodzaju i jest połączona z piątą parą punktów 5/s.

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do jedenastego pola 11B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 11B, przebiega ku górze jego prawym obrzeżem, następnie częściowo prawym obrzeżem, następnie częściowo prawym obrzeżem dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju i jest połączona z szóstą parą punktów 6/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do piątego pola 5A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 5A, przebiega w lewo dolnym obrzeżem piątego pola 5B drugiego rodzaju i jest połączona z siódmą parą punktów 7/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do jedenastego pola 11A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 11A, przebiega w prawo dolnym obrzeżem jedenastego pola 11B drugiego rodzaju i jest połączona z ósmą parą punktów 8/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do trzeciego pola 3B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 3B, biegnie ku dołowi pomiędzy prawym obrzeżem piątego pola 5B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem piątego pola 5A pierwszego rodzaju i jest połączona z dziewiątą parą punktów 9/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dziewiątego pola 9B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 9B, biegnie ku dołowi pomiędzy lewym obrzeżem jedenastego pola 11B drugiego rodzaju i prawym obrzeżem jedenastego pola 11A pierwszego rodzaju i jest połączona z dziesiątą parą 10/s punktów.

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do pierwszego pola 1B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 1B, biegnie ku dołowi pomiędzy prawym obrzeżem trzeciego pola 3A pierwszego rodzaju i lewym obrzeżem trzeciego pola 3B drugiego rodzaju, następnie pomiędzy prawym obrzeżem piątego pola 5B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem piątego pola 5A pierwszego rodzaju i jest połączona z jedenastą parą punktów 11/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do siódmego pola 7B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 7B, biegnie ku dołowi pomiędzy lewym obrzeżem dziewiątego pola 9A pierwszego rodzaju i prawym obrzeżem dziewiątego pola 9B drugiego rodzaju, następnie pomiędzy lewym obrzeżem jedenastego pola 11B drugiego rodzaju i prawym obrzeżem jedenastego pola 11A pierwszego rodzaju i dalej w lewo dolnym obrzeżem jedenastego pola 11A pierwszego rodzaju i jest połączona z dwunastą parą punktów 12/s.

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do drugiego pola 2A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 2A, biegnie ku dołowi pomiędzy prawym obrzeżem czwartego pola 4A pierwszego rodzaju i lewym obrzeżem czwartego pola 4B drugiego rodzaju, następnie pomiędzy lewym obrzeżem szóstego pola 6B drugiego rodzaju i prawym obrzeżem szóstego pola 6A drugiego rodzaju, przechodzi w lewo dolnym obrzeżem szóstego pola 6B drugiego rodzaju i jest połączona z trzynastą parą punktów 13/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do ósmego pola 8A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 8A, biegnie ku dołowi pomiędzy lewym obrzeżem dziesiątego pola 10A pierwszego rodzaju i prawym obrzeżem dziesiątego pola 10B drugiego rodzaju, następnie biegnie pomiędzy lewym obrzeżem

dwunastego pola 12B drugiego rodzaju i prawym obrzeżem dwunastego pola 12A pierwszego rodzaju, przechodzi w prawo dolnym obrzeżem dwunastego pola 12B drugiego rodzaju i jest połączona z czternastą parą punktów 14/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do czwartego pola 4A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 4A, biegnie ku dołowi pomiędzy prawym obrzeżem szóstego pola 6B drugiego rodzaju i lewym obrzeżem szóstego pola 6A pierwszego rodzaju i jest połączona z piętnastą parą punktów 15/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dziesiątego pola 10A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 10A, biegnie ku dołowi pomiędzy lewym obrzeżem dwunastego pola 12B drugiego rodzaju i prawym obrzeżem dwunastego pola 12A pierwszego rodzaju i jest połączona z szesnastą parą punktów 16/s.

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do szóstego pola 6B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 6B, przechodzi w prawo dolnym obrzeżem, następnie ku górze prawym obrzeżem szóstego pola 6A pierwszego rodzaju i jest połączona z siedemnastą parą punktów 17/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dwunastego pola 12B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 12B, przechodzi w prawo dolnym obrzeżem dwunastego pola 12A pierwszego rodzaju, następnie ku górze lewym obrzeżem tego samego pola 12A i jest połączona z osiemnastą parą punktów 18/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do szóstego pola 6A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 6A, przechodzi ku górze prawym jego obrzeżem i jest połączona z dziewiętnastą parą punktów 19/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dwunastego pola 12A pierwszego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 12A, przechodzi ku górze jego lewym obrzeżem i jest połączona z dwudziestą parą punktów 20/s.

Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do czwartego pola 4B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 4B, przechodzi ku górze jego prawym obrzeżem i jest połączona z dwudziestą pierwszą parą punktów 21/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do dziesiątego pola 10B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 10B, przechodzi ku górze jego lewym obrzeżem i jest połączona z dwudziestą drugą parą punktów 22/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do drugiego pola 2B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w prawym dolnym rogu tego pola 2B i jest połączona z dwudziestą trzecią parą punktów 23/s. Skrętka uzwojenia odczytu, należącego do ósmego pola 8B drugiego rodzaju, jest wyprowadzona w lewym dolnym rogu tego pola 8B i jest połączona z dwudziestą czwartą parą punktów 24/s.

Układ pól, zarówno z jednej strony płytki laminowanej jak i z drugiej strony, jest osłonięty ekranem elektrostatycznym w postaci płytki, wspartej na tulejkach dystansowych i przykręconej za pomocą wkretów, usytuowanych w narożach tej płytki. W miejscach, w których usytuowane są pola rdzeni ferrytowych, płytka laminowana jest pokryta folią miedzianą. Powierzchnie folii mają ten sam potencjał elektryczny co ekrany elektrostatyczne, ekranujące układy pól.

Zastrzeżenia patentowe

1. Płat koïncydencyjnej pamięci ferrytowej czterouzwojeniowej, zbudowany na laminowanej płytce z wytrawionymi ścieżkami połączeń elektrycznych, zawierającej pola pamięci, powiązane wzajemnie parzystymi i nieparzystymi uzwojeniami pierwszego i drugiego rodzaju, przechodzącymi przez pierścieniowe rdzenie ferrytowe tworzące obszary tych pól i ułożone w ten sposób, że rdzenie sąsiadujące ze sobą w kierunku osi pierwszej współrzędnej X i w kierunku osi drugiej współrzędnej Y są wzajemnie prostopadłe, natomiast uzwojenia pierwszego rodzaju i uzwojenia drugiego rodzaju są ułożone na obszarach tych pól w kierunkach wzajemnie prostopadłych, są skrzyżowane tylko jeden raz każde z każdym na określonym polu i są podłączone do układu pamięci ferrytowej poprzez diody separujące, włączone w obwody tych uzwojeń raz w kierunku przewodzenia, drugi raz w kierunku zaporowym, zaś każde pole ma oddzielne uzwojenie bitowe, przebiegające przez obszar tego pola równoległe do wszystkich uzwojeń drugiego rodzaju oraz ma oddzielne uzwojenie odczytu, przebiegające przez obszar tego pola w kierunkach przekątnych matrycy, z n a m i e n n y t y m, że ma dwa rodzaje pól (A i B), ułożonych w n rzędach i m kolumnach i utworzonych ze znanych rdzeni ferrytowych, które są powiązane czterema rodzajami uzwojeń, przy czym rdzenie ferrytowe pierwszego rodzaju pola (A) są obrócone o kąt dziewięćdziesiąt stopni w stosunku do odpowiednich rdzeni ferrytowych drugiego rodzaju pola (B).

2. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pola (A i B) pierwszego i drugiego rodzaju są ułożone najpierw po obu stronach płytki laminowanej, przy czym pola tego samego rodzaju ułożone po jednej i po drugiej stronie tej płytki pokrywają się wzajemnie.

3. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że każde uzwojenie pierwszego rodzaju przebiega z lewej strony układu pól (A i B) na prawą stronę przez pola (A, B) usytuowane w pierwszym rzędzie (I_r), następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól (A, B) ku dołowi i na wysokości

drugiego rzędu (II_r) przechodzi przez otwór w płytce na drugą jej stronę, przebiega z prawa na lewo przez pola (A, B) usytuowane w drugim rzędzie (II_r), na lewym obrzeżu układu pól (A, B) przechodzi przez otwór w płytce na jej pierwszą stronę, przebiega z lewa na prawo przez pola usytuowane w tym samym rzędzie (II_r), biegnie ku dołowi prawym obrzeżem układu pól (A, B) i powtarza podobnie swój przebieg przez pola (A, B) usytuowane w pozostałych rzędach, aż na wysokości ostatniego n-tego rzędu przebiega z prawa na lewo przez pola (A, B), usytuowane w tym n-tym rzędzie, na lewym obrzeżu układu pól (A, B) przechodzi przez otwór w płytce na drugą jej stronę i przebiega z lewa na prawo przez pola (A, B) usytuowane w n-tym rzędzie, następnie biegnie prawym obrzeżem układu pól (A, B) ku górze i przebiega z prawa na lewo przez pola (A, B) usytuowane w pierwszym rzędzie (I_r).

4. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1 albo 3, z n a m i e n n y t y m, że początki nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne nieparzyste uzwojenia, natomiast początki parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne parzyste uzwojenia.

5. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1, albo 3, z n a m i e n n y t y m, że końce nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme nieparzyste uzwojenie z tym, że końce nieparzystych uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów w znany sposób poprzez diody separujące, natomiast końce parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme parzyste uzwojenie z tym, że końce parzystych uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów w znany sposób poprzez diody separujące.

6. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 5, z n a m i e n n y t y m, że pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń pierwszego rodzaju i ostatnia grupa początków parzystych uzwojeń pierwszego rodzaju są zwarte wzajemnie i podłączone do określonej ścieżki płytki, następnie druga grupa początków nieparzystych uzwojeń i przedostatnia grupa początków parzystych uzwojeń są zwarte wzajemnie i podłączone do innej określonej ścieżki płytki i tak dalej.

7. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że każde uzwojenie drugiego rodzaju przebiega z dołu układu pól (A, B) do góry przez pola (A, B) usytuowane w pierwszej kolumnie (I_k), następnie biegnie górnym obrzeżem układu pól (A, B) w prawo i na wysokości drugiej kolumny (II_k) przebiega ku dołowi przez pola (A, B) usytuowane w tej kolumnie (II_k) i dalej biegnie z lewa na prawo dolnym obrzeżem układu pól (A, B) i na wysokości trzeciej kolumny (III_k) przebiega do góry przez pola (A, B) usytuowane w tej kolumnie (III_k) i podobnie powtarza swój przebieg przez pola (A, B) usytuowane w pozostałych kolumnach, aż na wysokości ostatniej m-tej kolumny przebiega ku dołowi przez pola usytuowane w tej kolumnie, przy czym na dolnym obrzeżu układu pól (A, B) przechodzi ono przez otwór w płytce na drugą jej stronę i przebiega z dołu do góry przez pola usytuowane w ostatniej m-tej kolumnie, następnie biegnie górnym obrzeżem układu pól (A, B) z prawa na lewo i na wysokości n-1-szej kolumny przebiega ku dołowi przez pola (A, B) usytuowane w tej kolumnie i tak powtarza swój przebieg przez pola usytuowane w pozostałych kolumnach, aż na wysokości pierwszej kolumny, przebiega do dołu przez pola (A, B) usytuowane w tej kolumnie.

8. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 7, z n a m i e n n y t y m, że początki nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne nieparzyste uzwojenia, natomiast początki parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są połączone wzajemnie w grupy po cztery kolejne parzyste uzwojenia.

9. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 7, z n a m i e n n y t y m, że końce nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme nieparzyste uzwojenie z tym, że końce nieparzystych uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów w znany sposób poprzez diody separujące, natomiast końce parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są zestawione w grupy po cztery uzwojenia, licząc co ósme parzyste uzwojenie z tym, że końce parzystych uzwojeń w każdej grupie są podłączone do oddzielnej pary wspólnych punktów w znany sposób poprzez diody separujące.

10. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 9, z n a m i e n n y t y m, że pierwsza grupa początków nieparzystych uzwojeń drugiego rodzaju i ostatnia grupa początków parzystych uzwojeń drugiego rodzaju są zwarte wzajemnie i podłączone do określonej ścieżki płytki, następnie druga grupa początków nieparzystych uzwojeń i przedostatnia grupa początków parzystych uzwojeń są zwarte wzajemnie i podłączone do innej określonej ścieżki płytki i tak dalej.

11. Płat koïncydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że uzwojenie trzeciego rodzaju, tak zwane bitowe, biegnie z lewego górnego obrzeża pola na dół obok pierwszego uzwojenia drugiego rodzaju, przechodzi dolnym obrzeżem pola z lewa na prawo, omija przy tym drugie i trzecie uzwojenie drugiego rodzaju i przebiega z dołu do góry obok czwartego uzwojenia drugiego rodzaju, na górnym obrzeżu pola przechodzi ono z lewa na prawo i przebiega z góry do dołu obok piątego uzwojenia drugiego rodzaju i tak

powtarza swój przebieg cyklicznie aż do ostatniego uzwojenia drugiego rodzaju, przy którym wykonuje nawrót z prawa na lewo i przechodzi obok przedostatniego uzwojenia drugiego rodzaju, omija dwa uzwojenia drugiego rodzaju i powtarzając swój przebieg cyklicznie wychodzi na lewe górne obrzeże pola.

12. Płat koincydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że uzwojenie czwartego rodzaju, zwane uzwojeniem odczytu, należące do pola (A) pierwszego rodzaju rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola (A), przechodząc z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej przez rdzeń ferrytowy obejmujący ostatnie, N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, następnie przechodzi dolnym obrzeżem pola (A) z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i piąte uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z lewego dolnego rogu pola (A) do prawego górnego rogu; w prawym górnym rogu wychodzi ono z pola (A) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i N-2-gie uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie górnym obrzeżem tego pola z prawa na lewo, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie lewym obrzeżem pola z góry na dół, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, następnie przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiegu przez pola (A) w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo co czwarty szereg rdzeni ferrytowych w kierunku drugiej przekątnej, z lewego górnego rogu pola (A) do prawego dolnego rogu, w tym rogu wychodzi ono z pola przez rdzeń ferrytowy, obejmujący N-2-gie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju i w nawrocie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola z prawa na lewo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i N-4-te uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo co czwarty szereg rdzeni ferrytowych w kierunku drugiej przekątnej, z dolnego prawego rogu pola (A) do lewego górnego rogu, w tym rogu wychodzi ono z pola (A) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i trzecie uzwojenie drugiego rodzaju, następnie biegnie górnym obrzeżem tego pola (A) z lewa na prawo, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie prawym obrzeżem pola (A) z góry na dół, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący piąte uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju oraz przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole (A) w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z prawego górnego rogu pola (A) do lewego dolnego rogu, w którym wychodzi z pola (A) w drugiej ćwiartce układu współrzędnych X i Y.

13. Płat koincydencyjnej pamięci według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że uzwojenie odczytu, należące do pola (B) drugiego rodzaju, rozpoczyna swój przebieg w lewym dolnym rogu pola (B) przechodzi z ćwiartki drugiej układu współrzędnych X i Y do czwartej przez rdzeń ferrytowy, obejmujący przedostatnie N-1-wsze uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju oraz przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu, następnie biegnie dolnym obrzeżem pola (B) z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku drugiej przekątnej matrycy, przechodzi w nawrocie przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i szóste uzwojenie drugiego rodzaju oraz przez pozostałe rdzenie ferrytowe usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole (B) w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuując się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z lewego dolnego rogu pola (B) do górnego prawego rogu; w tym rogu pola (A) przechodzi ono przez rdzeń ferrytowy, obejmujący drugie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju oraz przez rdzeń ferrytowy, obejmujący pierwsze uzwojenie pierwszego rodzaju i przedostatnie N-1-sze uzwojenie drugiego rodzaju, wychodzi z pola (B) biegnie górnym jego obrzeżem z prawa na lewo, omija lewy górny róg tego pola (B) i wchodzi w pole (B) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie pierwszego rodzaju i pierwsze uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym szeregu, następnie biegnie górnym obrzeżem pola (B) z lewa na prawo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy

i tak w nawrotach przebiega przez pole (B) w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z lewego górnego rogu pola (B) do prawego dolnego rogu; w tym rogu wychodzi ono z pola (B) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący N-3-cie uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju i w nawrocie w kierunku tej samej przekątnej to jest pierwszej, wchodzi w pole (B) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący przedostatnie, N-1-wsze uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie, N-te uzwojenie drugiego rodzaju, następnie przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju i przedostatnie N-1-wsze uzwojenie drugiego rodzaju, biegnie dolnym obrzeżem pola z prawa na lewo, omija trzy szeregi rdzeni ferrytowych, usytuowanych w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, przechodzi przez rdzeń ferrytowy, obejmujący ostatnie N-te uzwojenie pierwszego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole (B) w kierunkach pierwszej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo, co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku drugiej przekątnej matrycy, z dolnego prawego rogu pola (B) do lewego górnego rogu; w tym rogu wychodzi ono z pola (B) biegnie jego górnym obrzeżem z lewa na prawo, omija prawy górny róg tego pola (B) i wchodzi w pole (B) przez rdzeń ferrytowy, obejmujący czwarte uzwojenie pierwszego rodzaju i ostatnie N-te uzwojenie drugiego rodzaju, przechodzi przez pozostałe rdzenie ferrytowe, usytuowane w tym samym szeregu i tak w nawrotach przebiega przez pole (B) w kierunkach drugiej przekątnej matrycy, przesuwając się skokowo co czwarty szereg rdzeni ferrytowych, w kierunku pierwszej przekątnej matrycy, z prawego górnego rogu pola (B) do lewego dolnego rogu, w którym wychodzi z pola (B) w drugiej ćwiartce układu współrzędnych X i Y.

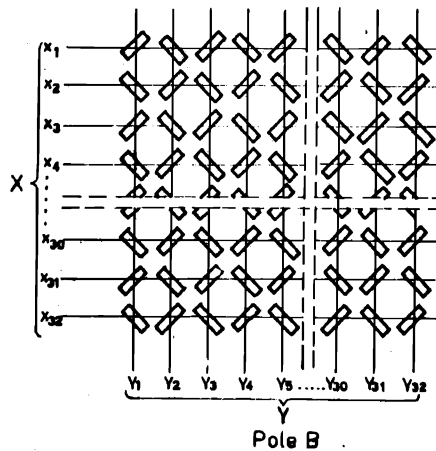
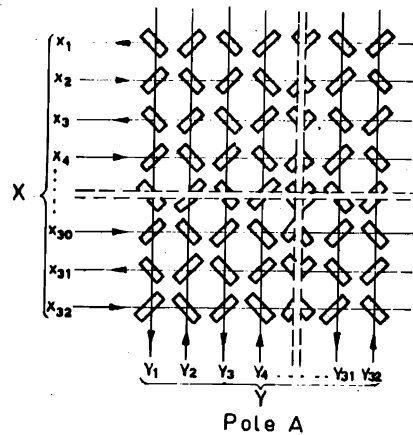


FIG. 1

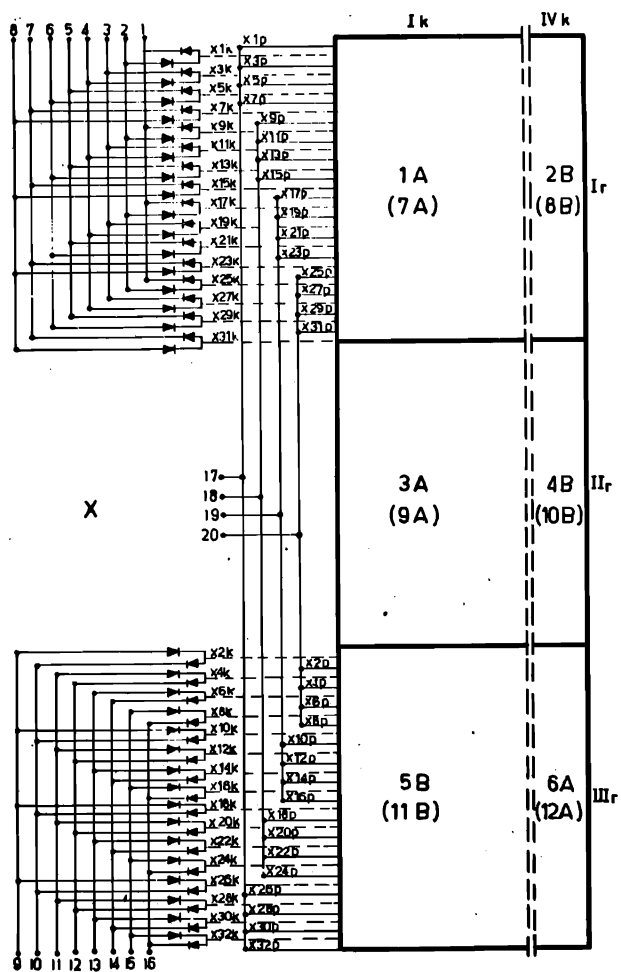


FIG. 2

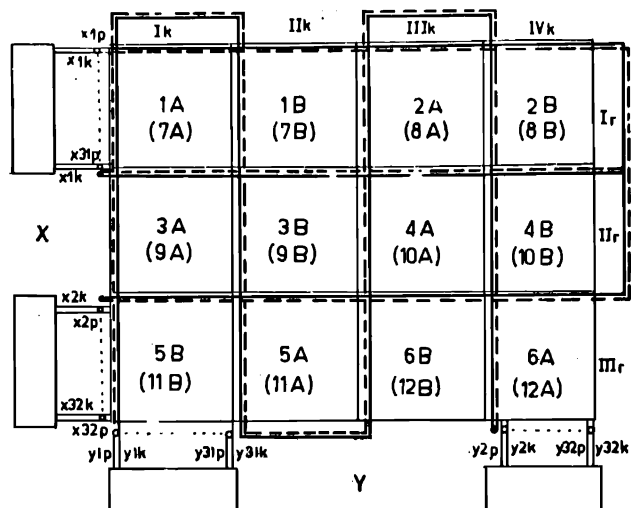


FIG. 3

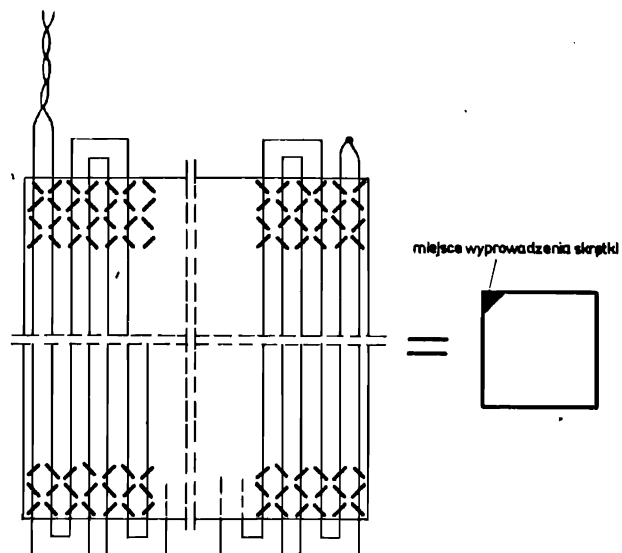


FIG. 4

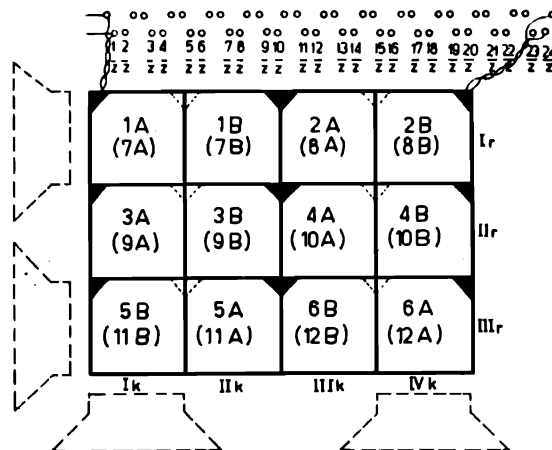


FIG. 5

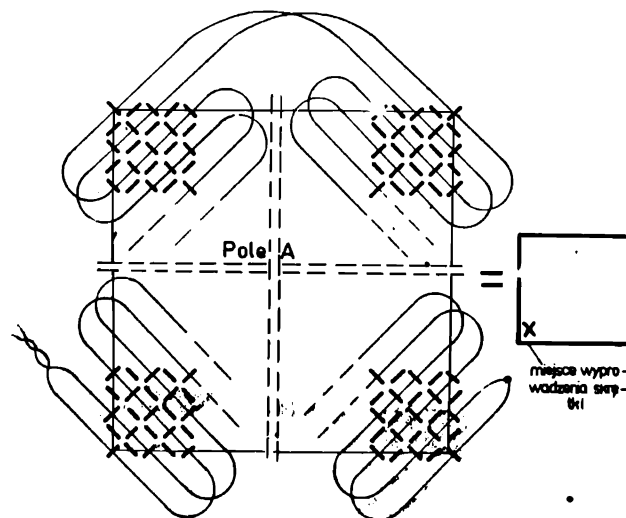


FIG. 6

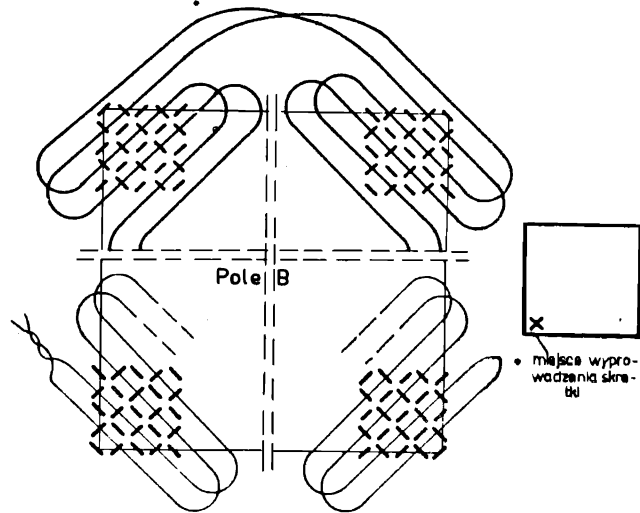


FIG. 7

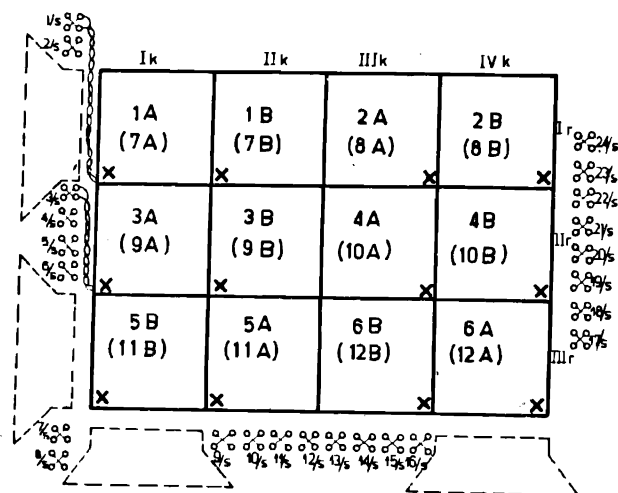


FIG. 8