

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56518

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.X.1966 (P 117 113)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.XI.1968

Kl. 21 c, 27/01

MKP H 05k 7/12

BIBLIOTEKA

UKD

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Właściciel patentu: Intertrading Corporation Establishment, Vaduz
(Liechtenstein)**

Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa

Wynalazek dotyczy elektronicznej kostkowej konstrukcji zespołowej z elektrycznych i/lub elektronicznych kostkowych elementów obwodów elektrycznych, które można łączyć w dowolne układy połączeń bez wykonywania złączy lutowanych.

Tego rodzaju kostki, z których można według założonych schematów składać doświadczalne układy elektryczne na przykład odbiorniki radiowe, elektroakustyczne urządzenia telekomunikacyjne, układy sygnalizacyjne lub przyrządy do pomiarów elektronicznych, znane są w różnych wykonaniach. Do składania układów połączeń używana jest na ogół płyta podstawowa zaopatrzona w szeregi otworów, przy czym elektryczne połączenia poszczególnych elementów układu dokonywane są za pomocą zacisków, które dają się mocować przejściowo w odpowiednim otworze.

W jednej ze znanych podobnych konstrukcji kostkowych nakładane są na taką płytę podstawową karty z wydrukowanym uprzednio schematem, na którym elektryczne punkty połączeniowe rozstawione są w odległości stanowiącej wielokrotność średnicy otworów, oraz rozmieszczone tak, aby elementy zaciskowe w postaci sprężyn śrubowych mogłyby być osadzone i mocowane poprzez otwory w karcie w otworach płyty podstawowej, przy czym poszczególne elementy układu połączeń umieszczane są pomiędzy tak ustalonymi punktami połączeń.

W wyniku uzyskuje się swobodną strukturę połączeń, w której poszczególne połączenia układu są trudno porównywalne, zwłaszcza w odniesieniu do schematów ideowych zestawionych zgodnie z postanowieniami norm. Dalszą wadą tego rodzaju kostek do układów eksperymentalnych jest to, że poszczególne elementy układu wyposażone są w stosunkowo długie przewody łączące, które wskutek wzajemnego stykania się nieizolowanych odcinków powodują zwarcia, które trudno odszukać bez specjalnych zabiegów.

Ponadto istnieje niebezpieczeństwo, że przy częstym użytkowaniu kostek przewody łączące elementy obwodów elektrycznych odłamają się i uczynią te elementy bezużyteczne.

W innym zestawie, służącym jako pomoc dydaktyczna do demonstrowania układów elektrycznych, wady te eliminuje się przez stosowanie pojedynczych kostek wykonanych z tworzywa sztucznego, przy czym każda kostka zawiera jeden element układu lub element łącznikowy. Połączenia zestykowe uzyskuje się za pomocą kołków wtykowych, wprowadzanych do tulejek osadzonych wgłębnie w ściankach kostek.

Można w ten sposób zestawiać przejrzyste układy, będące odwzorowaniem zwykłych schematów ideowych, ponieważ na górnych ściankach kostek wykreślone są symbole elementów układu i przewody łączące te elementy. Trudności występujące w przypadku takiego rozwiązania powstają dopie-

ro wtedy, gdy konieczne jest zestawienie kostek układu w licznych szeregach lub kolumnach tuż obok siebie, ponieważ połączenia wtykowe można sprzągać tylko przez wzajemne zsuniecie kostek w kierunku osi wtyczki.

Takie połączenia wtykowe są jednak wadliwe, zwłaszcza z tego względu, że wymiana kostki, to znaczy zastąpienie jednego elementu układu innym elementem lub takim samym elementem o innych parametrach elektrycznych nie jest możliwe bez rozdzielenia, a przynajmniej bez bodaj częściowego rozsunięcia reszty struktury układu.

Celem wynalazku jest prócz wyeliminowania wspomnianych wad, utworzenie takiego zespołu konstrukcyjnego, w którym poszczególne elementy układu dawałyby się, podobnie jak klocki, zestawiać w dowolny sposób oraz aby możliwe było przeprowadzanie wymiany dowolnego elementu osadzonego w już zestawionym układzie połączeń przez wysunięcie go do góry i wstawienie od góry na jego miejsce nowego elementu kostkowego.

Zadanie to rozwiązano w elektronicznej zespołowej konstrukcji kostkowej złożonej z kostek zawierających elementy elektroniczne i/lub elektryczne oraz kostek zawierających połączenia przewodowe przez umieszczenie pojedynczych elementów lub w postaci podzespołów w prostopadłościennych kostkach, które bez lutowania można łączyć w dowolne układy elektroniczne.

Kostka jest przynajmniej na dwóch ściankach wyposażona w magnes trwały i płytkę kontaktową, rozmieszczone w taki sposób, że przy prawidłowym zsunieciu ze sobą dwóch kostek dwa magnesy osadzone w przyległych ściankach wytwarzają wymagany docisk stykowy między płytkami kontaktowymi, a jednocześnie unieruchamiają magnetycznie obie kostki.

Przez to przy dowolnym zsunieciu ze sobą kostek uzyskuje się równocześnie prawidłowe zestykowe połączenie elektryczne bez użycia wtyczki, oraz wzajemne mechaniczne powiązanie tych kostek pod działaniem sił magnetycznych.

Według korzystnej postaci wykonania wynalazku magnesy trwałe umieszczone są tuż poza płytkami stykowymi osadzonymi na powierzchniach czołowych tak, że płytki stykowe zostają wzajemnie dociśnięte przez oba przyciągające się magnesy trwałe.

Według innej postaci wykonania wynalazku ma się do czynienia z płytą podstawową wykonaną z tworzywa ferromagnetycznego, przewodzącego elektrycznie. W dnie każdej kostki umieszczony jest magnes trwały wraz z płytą stykową, który zapewnia przede wszystkim magnetyczne utrzymywanie się tej kostki na płycie ferromagnetycznej tak, że płytę tę można na przykład dla celów demonstracji ustawiać również pionowo. Równocześnie przez dociśnięcie płytki stykowej do płyty podstawowej można osiągnąć elektryczne przyłączenie do wspólnego potencjału kostek z magnesami i ewentualnie płytkami stykowymi osadzonymi w ściankach bocznych.

Poszczególne kostki zawierające elementy układu oraz kostki zawierające połączenia przewodowe mają kształt sześcienny, ponieważ wtedy za-

pewniony jest prawidłowy wzajemny styk przy ich układaniu zarówno w postaci pionowych kolumn jak i poziomych szeregów w przypadku równoległych torów.

Dla elementów układu wymagających większej przestrzeni, dla podzespołów, akumulatorów, głośników itp. korzystnie jest stosować duże kostki o długościach krawędzi stanowiących wielokrotności krawędzi kostki podstawowej. Stosowanie takich dużych elementów kostkowych jest celowe również wtedy, gdy wymagana jest większa liczba punktów przyłączeniowych, nie dająca się zmieścić na czterech ściankach kostkowego elementu podstawowego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony, tytułem przykładu, na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia elektroniczny układ kostkowy zestawiony na kształt domino utworzony z kostek, fig. 2 — w widoku z boku, częściowo w przekroju pojedynczy element kostkowy połączony z elementem układu w postaci kondensatora, fig. 3 — w widoku z boku, kostkę zawierającą odgałęzienie przewodu, fig. 4 — kostkę zawierającą element układu w postaci transformatora, fig. 5 — w widoku perspektywicznym odmianę elektronicznego układu kostkowego, a fig. 6 — przedstawia kostkę w przekroju poziomym wzdłuż linii VI-VI na fig. 7, natomiast fig. 7 — przedstawia element w przekroju pionowym wzdłuż linii VII-VII na fig. 6.

Układ połączeń według fig. 1 złożony jest z kostek 10 i 11. Kostki 10 o zarysie kwadratowym są podstawowymi dla tego układu połączeń a kostki 11, zawierające tranzystory, mają zwiększoną powierzchnię o liczbie równej całkowitej wielokrotności powierzchni kostki podstawowej 10.

Konstrukcja kostek przedstawiona na fig. 2 składa się z ramy 12, części dennej 13 i pokrywy 14. Rama może przy tym stanowić jedną całość z częścią denną 13 lub z pokrywą 14. Może ona być na przykład wykonana z tworzywa sztucznego. Przestrzeń ograniczona ramą 12 obejmuje element 15 układu, który według fig. 2 stanowi kondensator. Na pokrywie 14 jest zaznaczony symbol schematyczny 16 elementu układu zamkniętego ramą 12, przy czym linie przewodów 17 kończą się w środkach krawędzi kwadratowej powierzchni w taki sposób, że przy składaniu kostek na kształt domino stanowią one wzajemne przedłużenia.

Ścianki czołowe ramki, przy których kończą się kreski oznaczające przewód 17, zaopatrzone są w wyłobienia 18, w którym osadzone jest miseczkowe łożo 19 z pierścieniowym kołnierzem 20 na obwodzie, podtrzymujące okrągły magnes 21. Ten magnes może swobodnie obracać się w łożu 19, przy czym obrotowość tę można jeszcze polepszyć przez wypukłe ukształtowanie powierzchni magnesu przylegającej do łoża 19.

Oś magnetyczna magnesów 21 przebiega wzdłuż średnicy magnesu, to znaczy prostopadle do przewodu 17.

Łoże 19 otwarte na zewnątrz jest przykryte płytką stykową 22 z tworzywa nie ferromagnetycznego. Płytką ta opiera się na zagiętym haczyku 23, a drugim końcem 24 sięga do wnętrza łoża 19, aż do

jego środka, gdzie poprzez odcinek przewodu 25 łączy się z elementem układu.

Jeżeli dwie kostki zostaną zbliżone do siebie ściankami czołowymi wyposażonymi w układy magnesowe według fig. 2, to magnesy 21 samoczynnie nastawiają się tak, że ich bieguny różnoimienne znajdują się na wprost siebie, to znaczy magnesy te będą wzajemnie przyciągały się dociskając odpowiednią siłą znajdujące się między nimi sprężyny stykowe. Ponieważ w celu uzyskania połączenia nie są tu zastosowane wtyczki, można w celu wymiany wyciągnąć ku górze poszczególne kostki układu. W celu ułatwienia wyjęcia kostki otoczonej ze wszystkich stron innymi kostkami, mogą być w pokrywie przewidziane odpowiednie otwory 26 do osadzenia klucza.

W kostce według fig. 2 przewidziano układy z magnesem tylko po dwóch wzajemnie przeciwnych stronach. W przykładzie wykonania układu według fig. 3, przedstawiającego odgałęzienie przewodu, układy magnesowe przewidziano po trzech stronach czołowych.

W przypadku elementów układu, których symbol wymaga dwóch równoległych wybiegających ciągów przewodowych, celowe jest zastosowanie kostek 11 o większych wymiarach, a mianowicie o wymiarach wynikających z długości boku podstawowej kostki 10 pomnożonej przez liczbę całkowitą przewodów wychodzących z jednej powierzchni czołowej kostki 10.

W układzie przedstawionym na fig. 1 pokazano kostki 11 zawierające tranzystory. W tym przypadku baza tranzystora może być wyprowadzona na lewo jak w kostce 11a lub w górę i w dół, jak w kostce 11b, przy czym końcówki przewodów dochodzą zawsze do tych miejsc na ściankach czołowych, które znajdują się w odległości od krawędzi, równej połowie długości boku podstawowego elementu kostkowego 10.

Na fig. 4 przedstawiono pojedynczą kostkę zaopatrzoną w kilka wyprowadzeń przewodowych, które zawiera element układu w postaci transformatora. Kostka 11 ma długość boku równą podwójnej długości boku podstawowego kostki 10 i jest również ukształtowana jako sześciąt. Wobec tego kostka 11 ma czterokrotnie większą powierzchnię w porównaniu z kostką 10. Wyprowadzenia przewodowe w kostce 11 mają zakończenia w odstępach od brzegu wynoszącym połowę długości boku podstawowego kostki 10.

Na fig. 5 przedstawiono w widoku perspektywicznym przykład wykonania elektronicznego układu kostek zaopatrzonych we wskaźnik świetlny. Układ ten jest wykonany na płycie magnetycznej 30, osadzonej w ramie 31 z tworzywa sztucznego. Rama ta ma przy tylnym boku nastawną podpórkę 32. W układzie elektronicznym zastosowano sześciennie kostki 33, które odpowiadają kostkom 10 na fig. 1.

Kostki 33 są połączone ze sobą magnetycznie, przy czym połączenie magnetyczne powoduje włączenie zestyku elektrycznego. Układ na fig. 5 zawiera prócz kostek 33 również element 35 w postaci głośnika, który ma powierzchnię podstawy dziesięciokrotnie większą niż kostka 33, a wyso-

kość elementu 35 przekracza wielokrotnie wysokość elementu 33. Kostka 36, zawierająca baterię, ma trzykrotnie większą powierzchnię podstawy i również większą wysokość niż kostka podstawowa 33.

Kostka 33 zastosowana w układzie na fig. 5 jest przedstawiona bardziej szczegółowo na fig. 6 i 7. Każda kostka ma zagłębienia 37, wykonane w części dna i w ścianie bocznej. W tych zagłębieniach są osadzone nieruchomo magnesy 39 i 41, unieruchomione za pomocą płytek stykowych 44. Magnes 39 spełnia podwójne zadanie, mianowicie służy on do zamocowania kostek 33 na płycie magnetycznej 30 oraz do wywierania nacisku stykowego między płytą podstawową i płytkami stykowymi.

Układ magnesów i płytek stykowych w układzie kostek przedstawionych na fig. 5—7, różni się od układu kostek według fig. 1—4 tym, że zamiast osadzonych obrotowo tarcz magnetycznych 21 zastosowano magnes 39 osadzony nieobrotowo na płycie podstawowej, jak również magnes 41 osadzony w zagłębieniu 37 nieobrotowo i unieruchomiony za pomocą występu 42. Oś magnetyczna 43 przebiega przez magnes 41 równoległe do podstawy.

Zamiast poszczególnych elementów układu można w kostce o odpowiednio większych wymiarach umieszczać grupy elementów lub podzespoły układu, na przykład oporniki zmienne, łączniki potencjometry itp., wyposażone w gałkę nastawczą, najlepiej wystającą ku górze. Można też zastosować kostki wyposażone w baterie, oraz kostki wyposażone w żarówki lub oprawki. W takich kostkach mogą też być umieszczone inne elementy układów, jak głośniki itp.

Wreszcie celowe jest zastosowanie pojedynczych kostek zawierających wyprowadzenia przewodowe, jak również złącza wtykowe, w celu umożliwienia przyłączenia układu do zewnętrznego źródła zasilania, lub też przyłączenia go do innego przyrządu np. do głośnika, adapteru, głowicy magnetofonowej itp.

Według innego wykonania wynalazku przedstawionego na fig. 1, przewidziano dla układu kostek listwy stykowe 27 z materiału ferromagnetycznego. Do listew kostki są przyłączane pod działaniem sił magnetycznych.

Innymi elementami układów, jakie można umieścić wewnątrz kostki, są oporniki fotoelektryczne lub ogniwa fotoelektryczne, lampy elektronowe, rury o wyładowaniach w gazie lub też gotowe zestawy prostownikowe, zwłaszcza prostowniki suche, czyli innymi słowy wszelkie ewentualne elementy mogące znaleźć zastosowanie w układzie elektrycznym. Częściowo możliwe jest zestawianie kostek zawierających aktywne i pasywne elementy układów bezpośrednio obok siebie. Na ogół jednak konieczne jest przedzielanie tych kostek odcinkami przewodowymi, to też przewidziano kostki z odcinkami przewodów według fig. 1 i 3, wykonane w postaci przelotów, odgałęzień, skrzyżowań i skrzyżowań elektrycznie nie połączonych.

W celu zapewnienia dobrego przylegania do siebie poszczególnych kostek czołowymi stronami

plasko i bez szczelin, korzystne jest mocowanie płytek stykowych w powierzchniach czołowych kostek mocno i bez luzów. Płytki stykowe mogą wystawać poza płaszczyznę czołową jedynie o wielkość zapewniającą dostateczny styk na przykład o 0,05 mm. Dla zapewnienia dostępu do dowolnego punktu pomiarowego układu zastosowano płytki stykowe z przewodem przyłączeniowym, które można zakleszczyć pomiędzy dwoma dowolnymi kostkami, gdzie zostają unieruchomione pod działaniem sił magnetycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa z elektronicznymi i/lub elektrycznymi elementami układów i połączeniami przewodowymi umieszczonymi pojedynczo lub w postaci podzespołu, w prostopadłościennych kostkach łączonych bez lutowania w dowolne układy połączeń, **znamienna tym**, że kostki (10, 11) wyposażone są przynajmniej na dwóch powierzchniach w trwałe magnesy (21) po jednym na każdej i w stykowe płytki (22) po jednej na każdej z tych powierzchni w taki sposób, że przy prawidłowym dokładnym zsunięciu dwóch kostek magnesy osadzone w powierzchniach tych elementów unieruchamiają magnetycznie kostki przy jednoczesnym wytworzeniu wymaganego docisku stykowego pomiędzy płytkami stykowymi.
2. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że magnesy trwałe (21) umieszczone są bezpośrednio tuż poza płytkami stykowymi (22) znajdującymi się w płaszczyznach czołowych kostek.
3. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera płytę podstawową (30), wykonaną z tworzywa

ferromagnetycznego przewodzącego elektrycznie, a w dnie każdej kostki jest umieszczony magnes trwały (39) z płytką stykową (44).

4. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera zamiast przewodu elektrycznie przewodzącą ferromagnetyczną szynę (27) przymocowaną do kostek siłą magnetyczną przy jednoczesnym utworzeniu styku elektrycznego.
5. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 2, **znamienna tym**, że w przypadku kostek podstawowych (10) magnesy (21) i płytki stykowe (22) umieszczone są zawsze pośrodku powierzchni czołowych, a w przypadku dużych kostek (11), których powierzchnie boczne są wielokrotnościami wyrażonymi w liczbach całkowitych powierzchni bocznych podstawowych kostek (10) płytki stykowe umieszczone są w odstępach od krawędzi równym połowie długości krawędzi podstawowej kostki lub w odstępach stanowiących wielokrotność tego wymiaru.
6. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 1—5, **znamienna tym**, że os magnetyczna magnesu trwałego (21) jest równoległa do powierzchni bocznej kostki, w której osadzony jest zagłębiony magnes.
7. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 6, **znamienna tym**, że magnes (21) o kształcie okrągłym umieszczony w wydrążeniu (18) ściany bocznej poza płytką stykową jest osadzony obrotowo dookoła osi prostopadłej do powierzchni bocznej.
8. Elektroniczna kostkowa konstrukcja zespołowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że płytki stykowe są magnetycznie przymocowane do dwóch dowolnych elementów kostkowych, zapewniając przez to styk z wyprowadzeniami przewodowymi dwóch sąsiadujących ze sobą elementów kostkowych.

Fig.1

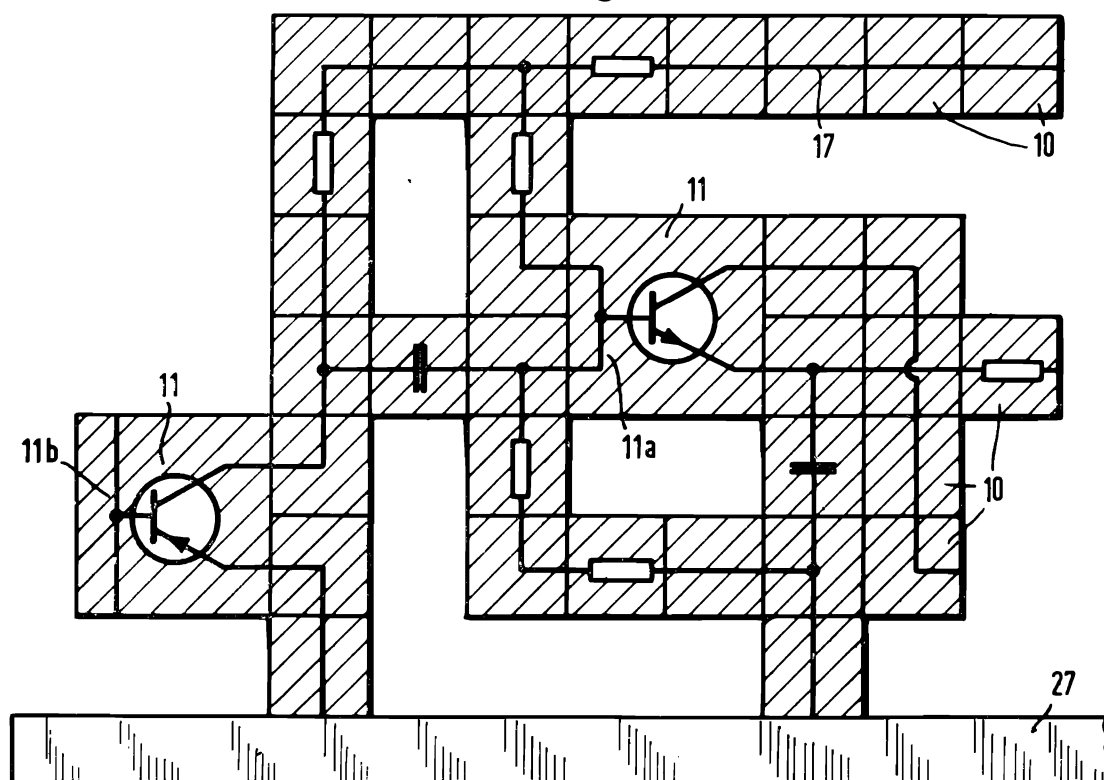


Fig.2

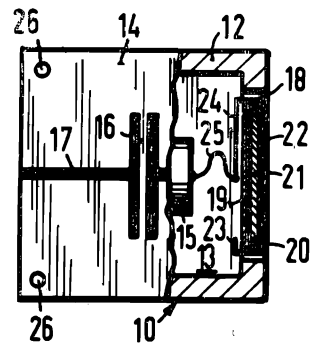


Fig.3

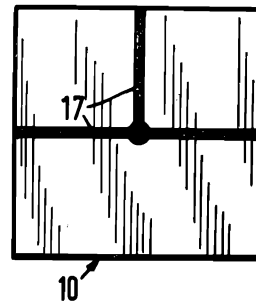


Fig.4

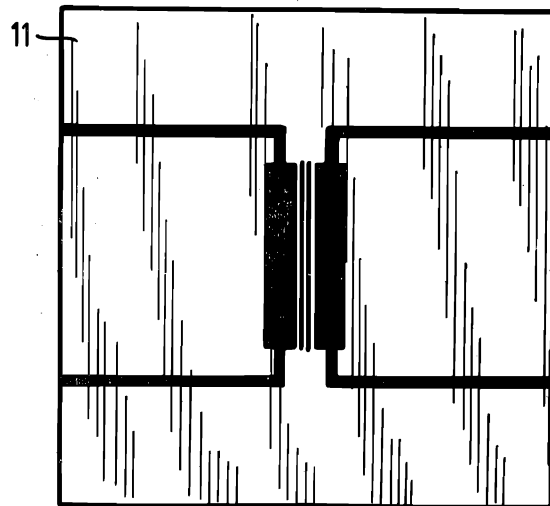


Fig.5

