

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

127 166

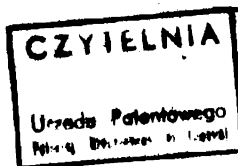
Patent dodatkowy
do patentu -

Zgłoszono: 14.06.78 /P. 207661/

Pierwszeństwo: -

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.79

Opis patentowy opublikowano: 24.12.84



Int. Cl³ F02P 15/00

Twórcy wynalazku: Wojciech Pawłowski, Zbigniew Słupecki, Zdzisław Wojdanowski

Uprawniony z patentu: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych "MERA-KFAP",
Kraków /Polska/

UKŁAD ELEKTRONICZNY DO POPRAWY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH ZAPŁONU ISKROWEGO ORAZ URZĄDZENIE ELEKTRONICZNE DO POPRAWY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH ZAPŁONU ISKROWEGO

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego w silnikach spalinowych. Układ według wynalazku jest przeznaczony do przyłączania do istniejącego układu elektrycznego tego zapłonu, przy czym to przyłączenie jest możliwe tak w nowych silnikach, podczas ich produkcji, jak i w silnikach już eksploatowanych. Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie elektroniczne do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego.

Stan techniki. Są znane układy elektroniczne do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego, pozwalające na zwiększenie energii wyładowania iskrowego i optymalizację innych parametrów, takich jak prąd, napięcie i czas trwania.

Zarazem istotnym skutkiem zastosowania w istniejącym układzie elektrycznym zapłonu iskrowego, układu elektronicznego do poprawy parametrów elektrycznych tego zapłonu jest zmniejszenie zależności parametrów elektrycznych tego zapłonu od parametrów mechanicznych pracy przerywacza. Uzyskuje się dzięki temu uśrednienie wyładowania iskrowego, polegające na utrzymywaniu się w czasie pracy silnika praktycznie stałych parametrów zapłonu iskrowego, to jest stosunkowo wąskiego zakresu wartości tych parametrów.

Te znane układy np. przytoczone w publikacji: Marian Konopiński "Elektronika w technice motoryzacyjnej", Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1977 r., str. 48 i następne, wymagają bądź stosowania specjalnych tranzystorów wysokonapięciowych mocy, przeznaczonych do wysokiego napięcia pracy, bądź - przy użyciu zwykłych tranzystorów mocy - stosowania do ich zabezpieczenia specjalnych wysokonapięciowych stabilizatorów mocy. Wytwarzanie tego rodzaju specjalistycznych elementów elektronicznych wymaga opa-

nowania przemysłowego trudnych i kosztownych technologii albo ciągłego importowania takich elementów.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności związanych ze stosowaniem elementów elektronicznych specjalnych, takich jak tranzystory i stabilizatory wysokonapięciowe, wymagających do ich wytworzenia specjalistycznych technologii, a zarazem uzyskanie parametrów zbliżonych do parametrów układów realizowanych przy zastosowaniu tych elementów specjalnych.

Cel ten osiągnięto przez utworzenie w bloku komutacyjnym połączonym szeregowo z blokiem sterującym zabezpieczenie w postaci gałęzi złożonej z quasi-stabilizatora wysokonapięciowego, wykonanego ze złącza baza - kolektor tranzystora średniej mocy i co najmniej jednego innego elementu elektronicznego lub elektrycznego /np. rezystora/.

Istota układu według wynalazku polega na tym, że blok komutacyjny składający się z diody, dwóch tranzystorów zabezpieczającego i komutującego i opornika emiterowego, posiada diodę blokującą połączoną jedną końcówką z opornikiem kolektorowym, zaś drugą końcówką połączoną z opornikiem emiterowym, kolektorem tranzystora zabezpieczającego i bazą tranzystora komutującego, przy czym druga końcówka opornika emiterowego jest połączona z emiterem tranzystora komutującego i biegunem zasilania ujemnym, natomiast baza tranzystora zabezpieczającego jest połączona z kolektorem tranzystora komutującego i cewką zapłonową.

Według drugiego wykonania istota układu polega na tym, że blok komutacyjny składający się z dwóch tranzystorów i dwóch oporników posiada bazę tranzystora komutującego, połączoną z opornikiem kolektorowym i jedną końcówką opornika emiterowego, zaś druga końcówka tego opornika jest połączona z emiterem tranzystora komutującego i z opornikiem kolektorowym oraz z biegunem zasilania ujemnym, przy czym kolektor tranzystora komutującego jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego mniejszej mocy i z cewką zapłonową, jak również kolektor tranzystora zabezpieczającego mniejszej mocy jest połączony z opornikiem kolektorowym.

Według trzeciego wykonania istota układu polega na tym, że blok komutacyjny składający się z trzech tranzystorów zabezpieczającego większej mocy, zabezpieczającego mniejszej mocy oraz komutującego i opornika kolektorowego, posiada bazę tranzystora komutującego połączoną z opornikiem kolektorowym i jedną końcówką opornika emiterowego, zaś druga końcówka tego opornika jest połączona z emiterem tranzystora zabezpieczającego większej mocy oraz biegunem zasilania ujemnym, przy czym kolektor tranzystora komutującego jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego mniejszej mocy, kolektorem tranzystora zabezpieczającego większej mocy i cewką zapłonową, jak również baza tranzystora zabezpieczającego większej mocy jest połączona z kolektorem tranzystora zabezpieczającego mniejszej mocy.

Istotą urządzenia elektronicznego do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego będącego przedmiotem wynalazku jest dwukomorowa obudowa służąca do mocowania wchodzących w skład układu elementów elektronicznych i elektrycznych oraz ich połączeń, a zarazem do ich chłodzenia, która to obudowa ma kształt płyty prostokątnej zakończonej po obu stronach żebrami chłodzącymi, przy czym otwarta od góry i mająca mniejszą objętość prostopadłościenna komora górna utworzona przez górną powierzchnię płyty i boczne powierzchnie dwu żeber zawiera elementy elektroniczne układu wydzielające większe ilości ciepła, w szczególności tranzystor komutujący, natomiast w otwartej od dołu, mającej większą objętość komora dolnej, utworzonej przez dolną powierzchnię płyty i boczne powierzchnie dwu żeber, są usytuowane pozostałe elementy elektroniczne wydzielające mniejsze ilości ciepła, elementy elektryczne i połączenia układu, oraz komora górna i dolna są po zamocowaniu w nich elementów elektronicznych, elektrycznych i połączeń układu całkowicie wypełnione zalewną uszczelniającą, jak również w skrajnych żebrach chłodzących obudowy są u dołu wykształcone listwy mocujące.

Rozwiązanie według wynalazku zabezpiecza przed przepięciem tranzystor mocy, komutujący prąd płynący przez cewkę zapłonową. Stosowanie układu powoduje zwiększenie napięcia na świecy zapłonowej, powtarzalność wysokiego napięcia na świecy oraz eliminuje wypalanie styków przerywacza.

Opis figur rysunku. Będący przedmiotem wynalazku układ jest uwidoczniony na fig. 1, która przedstawia schemat układu z wyróżnieniem bloku sterującego i komutacyjnego. Fig. 2 i fig. 3 przedstawia schematy innych wykonania bloku komutacyjnego. Fig. 4 przedstawia będące również przedmiotem wynalazku urządzenie do realizacji układu, w widoku z boku, oraz fig. 5 przedstawia to urządzenie w widoku z góry.

Przykład wykonania wynalazku. Jak pokazano na fig. 1 układ elektroniczny do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego zawiera blok sterujący 1 i blok komutacyjny 2, połączone szeregowo.

Blok sterujący 1 składa się z tranzystora sterującego 3 i trzech oporników, odpowiednio emiterowego 4, bazowego 5 i kolektorowego 8. Kolektor tranzystora sterującego 3 jest połączony z opornikiem kolektorowym 8. Baza tranzystora sterującego 3 jest połączona z jedną końcówką opornika bazowego 5, zaś druga końcówka tego opornika 5 jest połączona z przerywaczem 17, np. samochodowym, przewodem przerywaczowym 7.

Baza i emiter tranzystora sterującego 3 są połączone opornikiem 4, przy czym emiter tranzystora 3 jest również połączony z biegunem zasilania dodatnim 19 przewodem zasilającym 6. Blok komutacyjny 2 składa się z diody blokującej 9, dwóch tranzystorów, odpowiednio zabezpieczającego 11 i komutującego 14 oraz opornika emiterowego 10.

Jedna końcówka diody blokującej 9 jest połączona z opornikiem kolektorowym 8, zaś druga końcówka tej diody 9 jest połączona z opornikiem emiterowym 10, kolektorem tranzystora zabezpieczającego 11 mniejszej mocy i bazą tranzystora komutującego 14. Druga końcówka opornika emiterowego 10 jest połączona z emitern tranzystora komutującego 14 i z biegunem zasilania ujemnym 20 przewodem masowym 12. Baza tranzystora zabezpieczającego 11 mniejszej mocy jest połączona z kolektorem tranzystora komutującego 14 i z cewką zapłonową 18 przewodem cewkowym 13.

Jak pokazano na fig. 2, w innym wykonaniu układu według wynalazku blok komutacyjny 2 składa się z dwóch tranzystorów, zabezpieczającego 11' mniejszej mocy i komutującego 14' oraz z dwóch oporników, emiterowego 10' i kolektorowego 15. Baza tranzystora komutującego 14' jest połączona z opornikiem kolektorowym 8 bloku sterującego 1 i jedną końcówką opornika emiterowego 10'. Druga końcówka tego opornika 10' jest połączona z emitern tranzystora komutującego 14' i z opornikiem kolektorowym 15 oraz biegunem zasilania ujemnym 20 przewodem masowym 12. Kolektor tranzystora komutującego 14' jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego 11' mniejszej mocy i z cewką zapłonową 18 przewodem cewkowym 13. Kolektor tranzystora zabezpieczającego 11' mniejszej mocy jest połączony z opornikiem kolektorowym 15.

Jak pokazano na fig. 3, w jeszcze innym wykonaniu układu według wynalazku blok komutacyjny 2 składa się z trzech tranzystorów, odpowiednio zabezpieczającego 11'' mniejszej mocy, komutującego 14'' i zabezpieczającego 16 większej mocy oraz opornika emiterowego 10''. Baza tranzystora komutującego 14'' jest połączona z opornikiem kolektorowym 8 bloku sterującego 1 i z jedną końcówką opornika emiterowego 10''. Druga końcówka tego opornika emiterowego 10'' jest połączona z emitern tranzystora komutującego 14'' i z emitern tranzystora zabezpieczającego 16 większej mocy oraz z biegunem zasilania ujemnym 20 przewodem masowym 12.

Kolektor tranzystora komutującego 14'' jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego 11'' mniejszej mocy, kolektorem tranzystora zabezpieczającego 16 większej mocy i cewką zapłonową 18 przewodem cewkowym 13. Baza tranzystora zabezpieczającego 16 większej mocy jest połączona z kolektorem tranzystora zabezpieczającego 11'' mniejszej mocy. Jest możliwe w szczególnych przypadkach wykonanie bloku komutacyjnego 2 bez opornika emiterowego 10.

Jak pokazano na fig. 4 i 5, urządzenie do realizacji układu według wynalazku składa się z dwukomorowej obudowy, służącej do mocowania elementów elektronicznych i elektrycznych oraz ich połączeń wchodzących w skład układu a zarazem do chłodzenia tych elementów. Obudowa ma kształt prostokątnej płyty 21, zakończonej po obu stronach żebrami chłodzącymi 22.

Otwarta od góry prostopadłościenna komora górna 23, o mniejszej objętości, utworzona przez powierzchnię płyty 21 i boczne powierzchnie dwu żeber 22 zawiera elementy elektroniczne układu wydzielające większe ilości ciepła, w szczególności tranzystor komutujący 14, natomiast w otwartej od dołu prostopadłościennej komorze dolnej 24, mającej większą objętość, utworzonej przez dolną powierzchnię płyty 21 i boczne powierzchnie dwu żeber chłodzących 22, są usytuowane pozostałe elementy elektroniczne, wydzielające mniejsze ilości ciepła. i elementy elektryczne oraz połączenia układu, to jest elementy 1 do 13 i 15 do 22. Komora górna 23 i dolna 24 są po zamocowaniu w nich elementów elektronicznych, elektrycznych oraz połączeń układu wypełnione całkowicie zalewą uszczelniającą 26. W skrajnych żebrach chłodzących 22 obudowy są u dołu wykształcone listwy mocujące 25.

Opis działania układu. W układzie według wynalazku przedstawionym na fig. 1 blok sterujący 1 służy do wysterowania tranzystora komutującego 14. Zwarcie styków przerywacza powoduje wysterowanie tranzystora sterującego 3 i przepływ prądu sterującego na bazę tranzystora komutującego 14. W momencie pojawienia się impulsu prądowego z bloku sterującego 1 na bazie tranzystora komutującego 14 zaczyna on przewodzić i prąd płynie przez cewkę zapłonową 18. Gdy impuls ten zaniknie tranzystor komutujący 14 zostanie zatkany i na cewce zapłonowej 18 pojawi się wysokie napięcie powodujące przeskok iskry. Jeśli przepięcie powstałe w momencie zatkania tranzystora komutującego 14 przekroczy napięcie Zenera tranzystora zabezpieczającego 11 mniejszej mocy, zacznie on przewodzić prąd i wysteruje tranzystor komutujący 14 i zabezpieczy go przed przebicciem.

W układzie według wynalazku przedstawionym na fig. 2 jeśli przepięcie powstałe w momencie zatkania tranzystora komutującego 14' przekroczy napięcie Zenera tranzystora zabezpieczającego 11' mniejszej mocy, tranzystor komutujący 14' - zostanie zwarty do mocy i zabezpieczony przed przebicciem.

W układzie według wynalazku przedstawionym na fig. 3 jeśli przepięcie powstałe w momencie zatkania tranzystora komutującego 14'' przekroczy napięcie Zenera, tranzystor zabezpieczający 11'' mniejszej mocy zacznie przewodzić i spowoduje wysterowanie tranzystora zabezpieczającego 16 większej mocy, który zawiera złącze kolektor - emiter tranzystora komutującego 14'' i zabezpiecza go przed przepięciem.

Korzystne skutki wynalazku. Do korzystnych skutków bezpośrednich rozwiązania według wynalazku należy zwiększenie energii wyładowania iskrowego oraz optymalizacja parametrów tego wyładowania, warunkujących prawidłowość powstawania i przebiegu zapłonu, takich jak czas trwania, prąd i napięcie. Tranzystor komutujący 14 oraz tranzystory zabezpieczające, mniejszej mocy 11 i większej mocy 16 nie stanowią wysoko specjalistycznych elementów elektronicznych, ale mogą być wykonane przy pomocy zwykłych i ogólnie znanych technologii, co umożliwi łatwość wykonania układu według wynalazku jak również urządzenia do realizacji tego układu.

Do zalet rozwiązania według wynalazku należy również łatwość jego instalowania we wszelkiego rodzaju silnikach spalinowych czterotaktowych. Do korzystnych skutków pośrednich rozwiązania według wynalazku należy poprawa parametrów nieelektrycznych - eksploatacyjnych silnika, w szczególności zwiększenie przyspieszenia i zmniejszenie jednostkowego zużycia paliwa.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ elektroniczny do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego składający się z bloku sterującego oraz bloku komutacyjnego połączonych szeregowo, z n a - m i e n n y t y m, że blok komutacyjny /2/ składa się z diody blokującej /9/, tranzystora zabezpieczającego /11/, tranzystora komutującego /14/ oraz opornika emiterowego /10/, przy czym jedna końcówka diody blokującej /9/ jest połączona z opornikiem ko-

lektorowym /8/, zaś druga końcówka tej diody /9/ jest połączona z opornikiem emiterowym /10/, kolektorem tranzystora zabezpieczającego /11/ i bazą tranzystora komutującego /14/, przy czym druga końcówka opornika emiterowego /10/ jest połączona z emiterem tranzystora komutującego /14/ i biegunem zasilania ujemnym /20/, natomiast baza tranzystora zabezpieczającego /11/ jest połączona z kolektorem tranzystora komutującego /14/ i cewką zapłonową /18/.

2. Układ elektroniczny do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego składający się z bloku sterującego oraz bloku komutacyjnego połączonych szeregowo z n a m i e n n y t y m, że blok komutacyjny /2/ składa się z tranzystora zabezpieczającego /11'/ mniejszej mocy i tranzystora komutującego /14'/ oraz opornika odpowiednio emiterowego /10'/ i opornika kolektorowego /15/, przy czym baza tranzystora komutującego /14'/ jest połączona z opornikiem kolektorowym /8/ i jedną końcówką opornika emiterowego /10'/, zaś druga końcówka tego opornika /10'/ jest połączona z emiterem tranzystora komutującego /14'/ i z opornikiem kolektorowym /15/ oraz z biegunem zasilania ujemnym /20/, przy czym kolektor tranzystora komutującego /14'/ jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego /11'/ mniejszej mocy i z cewką zapłonową /18/, jak również kolektor tranzystora zabezpieczającego /11'/ mniejszej mocy jest połączony z opornikiem kolektorowym /15/.

3. Układ elektroniczny do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego składający się z bloku sterującego oraz bloku komutacyjnego połączonych szeregowo z n a m i e n n y t y m, że blok komutacyjny /2/ składa się z tranzystora zabezpieczającego /11''/ mniejszej mocy, tranzystora komutującego /14''/ i tranzystora zabezpieczającego /16/ większej mocy oraz opornika emiterowego /10''/, przy czym baza tranzystora komutującego /14''/ jest połączona z opornikiem kolektorowym /8/ i jedną końcówką opornika emiterowego /10''/, zaś druga końcówka tego opornika /10''/ jest połączona z emiterem tranzystora zabezpieczającego /16/ większej mocy oraz biegunem zasilania ujemnym /20/, przy czym kolektor tranzystora komutującego /14''/ jest połączony z bazą tranzystora zabezpieczającego /11''/ mniejszej mocy, kolektorem tranzystora zabezpieczającego /16/ większej mocy i cewką zapłonową /18/, jak również baza tranzystora zabezpieczającego /16/ większej mocy jest połączona z kolektorem tranzystora zabezpieczającego /11''/ mniejszej mocy.

4. Urządzenie elektroniczne do poprawy parametrów elektrycznych zapłonu iskrowego z n a m i e n n e t y m, że ma dwukomorową obudowę służącą do mocowania wchodzących w skład układu elementów elektronicznych i elektrycznych oraz ich połączeń, a zarazem do ich chłodzenia, która to obudowa ma kształt płyty prostokątnej /21/ zakończonej po obu stronach zębami chłodzącymi /22/, przy czym otwarta od góry i mająca mniejszą objętość prostopadłościenna komora górna /23/, utworzona przez górną powierzchnię płyty /21/ i boczne powierzchnie dwu zębów /22/ zawiera elementy elektroniczne układu wydzielające większe ilości ciepła, w szczególności tranzystor komutujący /14/, natomiast w otwartej od dołu, mającej większą objętość, prostopadłościennej komorze dolnej /24/, utworzonej przez dolną powierzchnię płyty /21/ i boczne powierzchnie dwu zębów /22/, są usytuowane pozostałe elementy elektroniczne, wydzielające mniejsze ilości ciepła i elementy elektryczne oraz połączenia układu, oraz komora górna /23/ i dolna /24/ są po zamocowaniu w nich elementów elektronicznych, elektrycznych i połączeń układu całkowicie wypełnione zalewą uszczelniającą /25/, jak również w skrajnych zębach chłodzących /22/ obudowy są u dołu wykształcone listwy mocujące /25/.

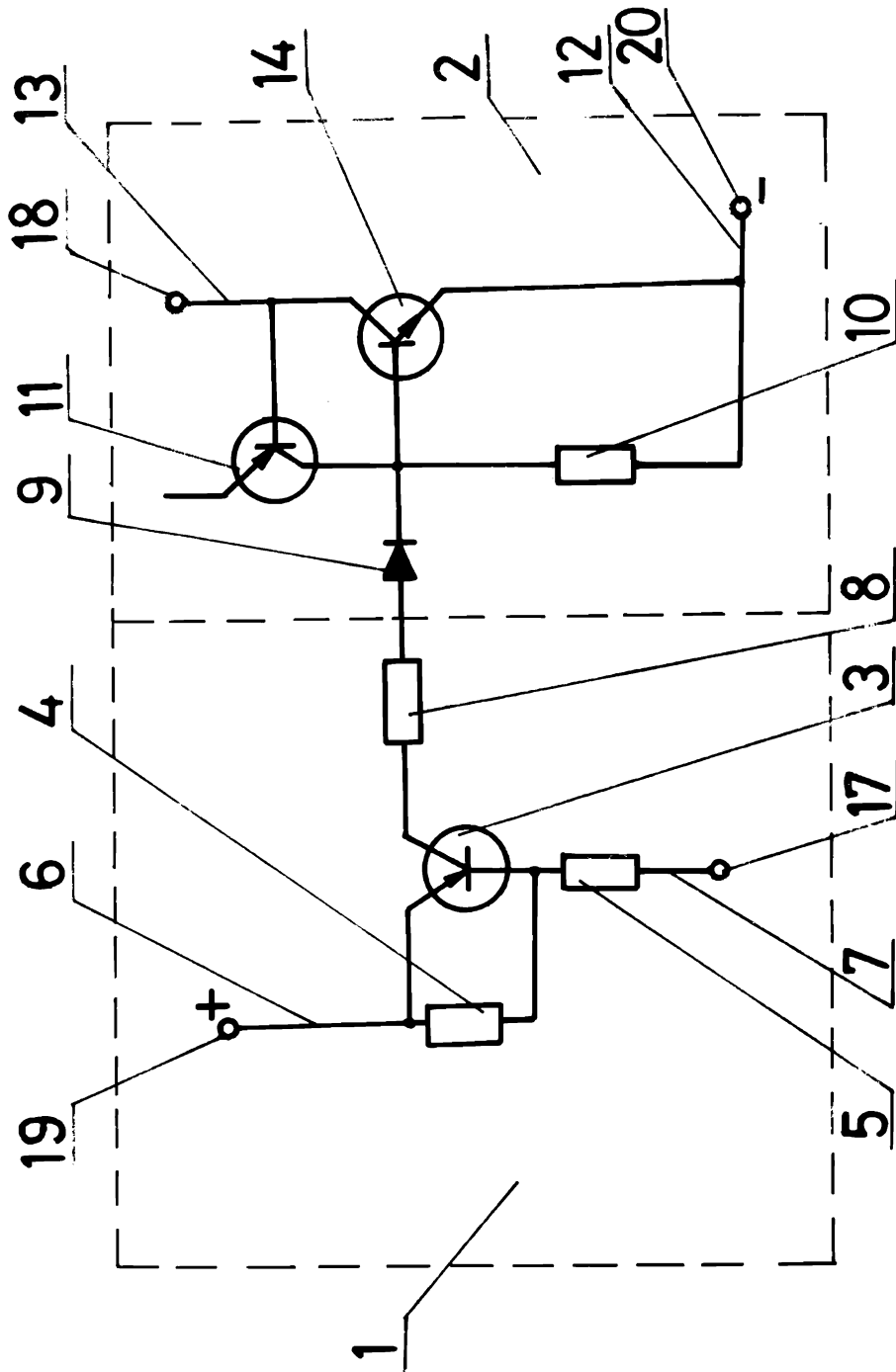


fig.1

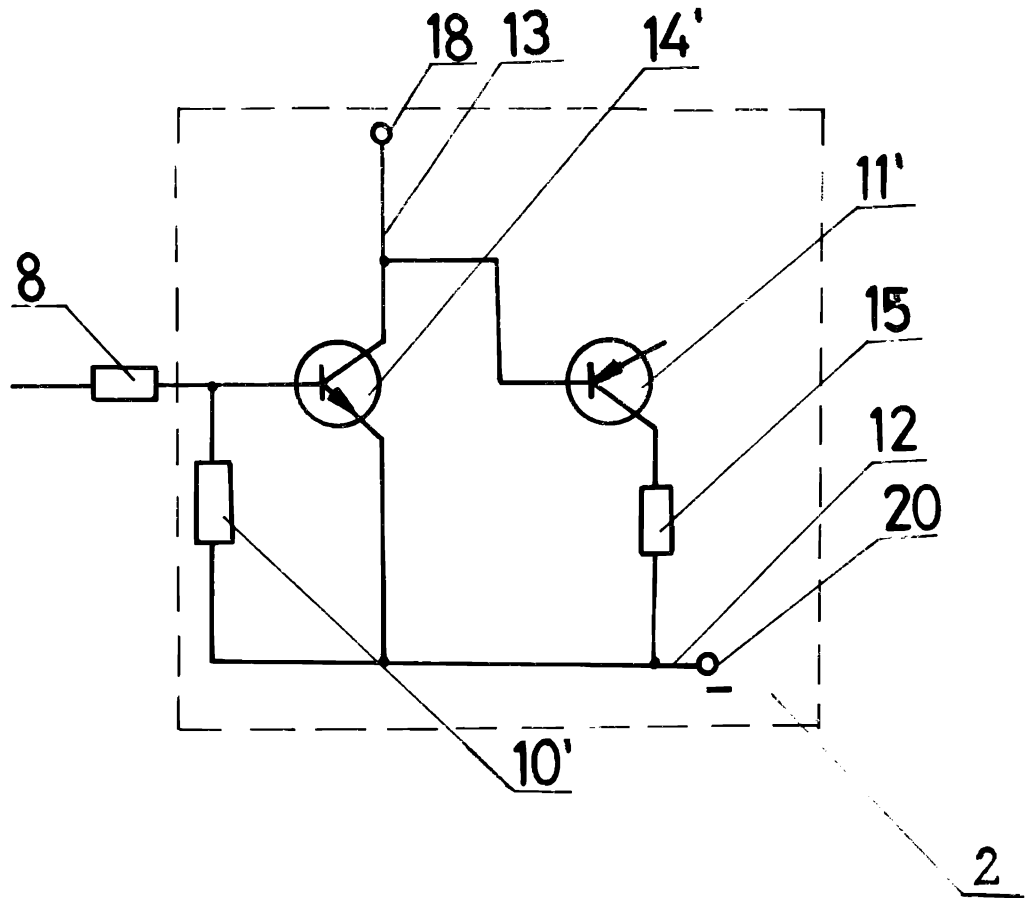


fig.2

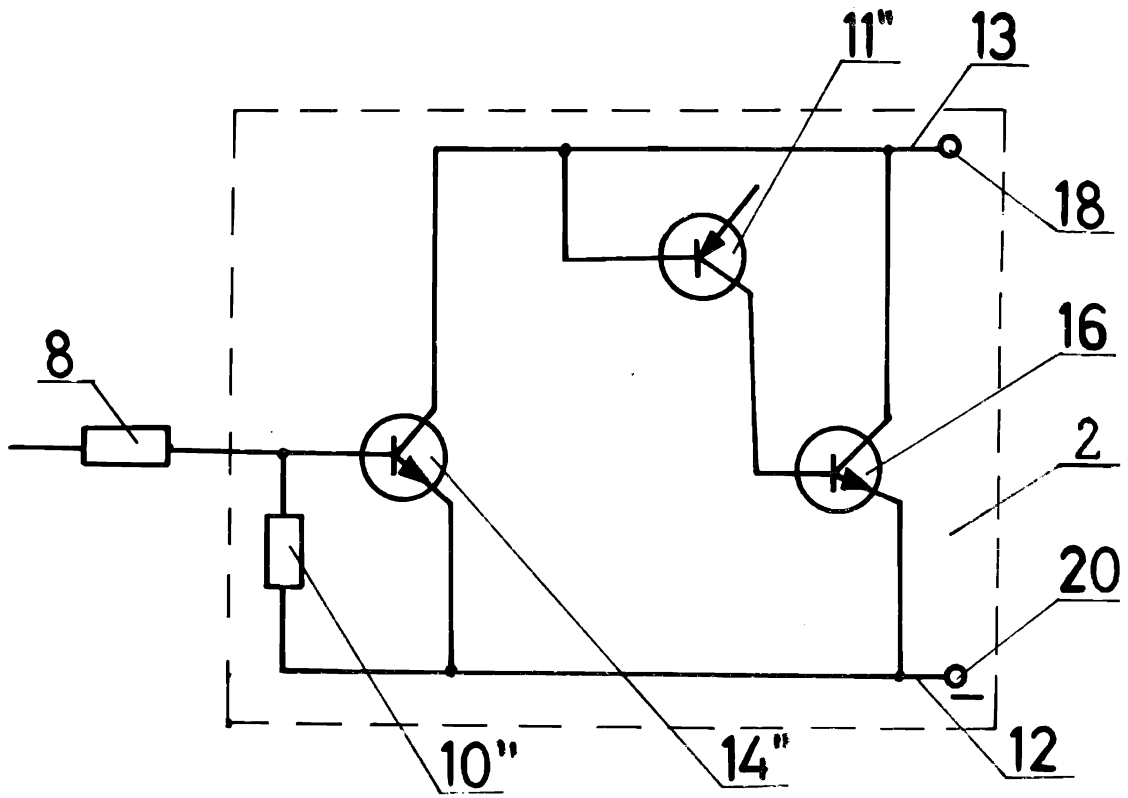


fig.3

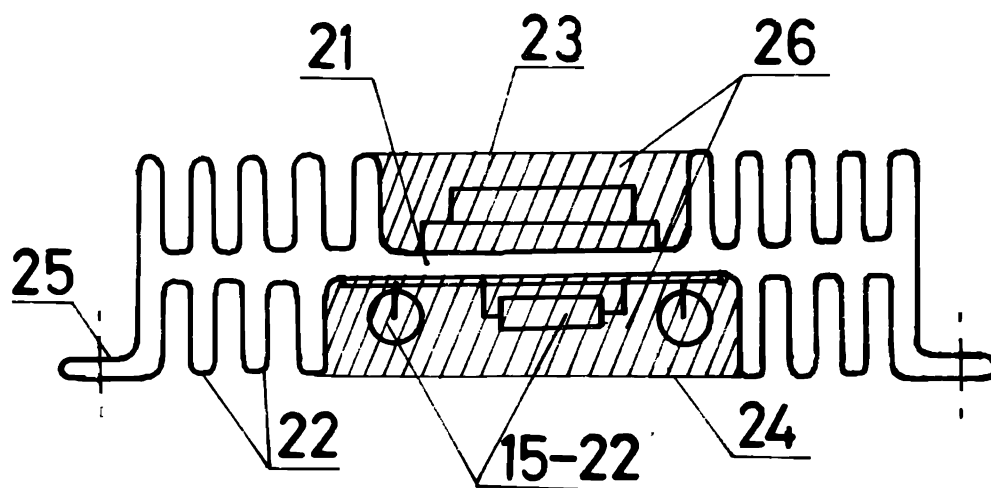


fig.4

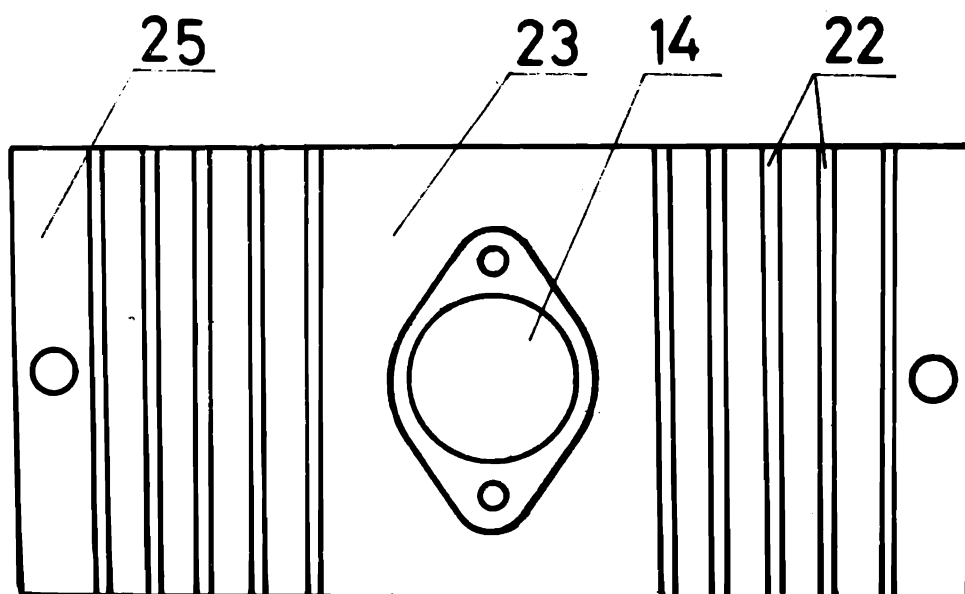


fig.5