ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

204006
(11) (B2)

(51) Int. Cl.[3]
H 01 L 29/74

(22) Přihlášeno 02 08 77
(21) (PV 5115-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 13 08 76
(P 26 36 631.4)
Německá spolková republika

(40) Zveřejněno **30 06 80**

(45) Vydáno 15 12 83

(72)
Autor vynálezu LEHMANN ERHARD ing., MARTIN HEINZ ing. a VOSS PETER dr. ing., MNICHOV (NSR)

(73)
Majitel patentu SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, ZÁPADNÍ BERLÍN (ZÁPADNÍ BERLÍN) a MNICHOV (NSR)

(54) Tyristor

1

Vynález se týká tyristoru s kotoučovým pouzdrem s kovovými deskami a s izolačním prstencem mezi těmito kovovými deskami, s polovodičovým prvkem obklopeným pouzdrem, kterýžto polovodičový prvek je opatřen řídicí elektrodou a pomocnou emitorovou elektrodou, s řídicím vedením, které je prostřednictvím řídicí elektrody elektricky spojeno s průchodkou, uloženou v izolačním prstenci, s nejméně jednou štěrbinou, uspořádanou v jedné z kovových desek, ve které je upraveno řídicí vedení.

Takové a podobné tyristory, které se používají v různých zapojeních, jako v měničích stejnosměrného proudu, střídačích, kmitavých obvodech atd., mohou se vypnout jen pomocí zhášecích obvodů, jejichž nákladnost vzrůstá se vzrůstající spouštěcí dobou. Tyristory mají mít nepatrnou spouštěcí dobu. Pro přístroje a zařízení, pracující při vyšší frekvenci, je krátká spouštěcí doba potřebná pro to, aby se zajistila funkce přístroje a dosáhla dostatečně příznivá účinnost. Zkrácení spouštěcí doby spínacími opatřeními v řídicím obvodu umožňuje, že se tyristory mohou použít při ještě vyšších provozních frekvencích, případně že se mohou snížit náklady na zhášení.

Je známo, přivádět tyristorům se strukturami, zesilujícími řídicí proud, pro zkrá-

2

cení spouštěcí doby pomocné napětí na emitorovou elektrodu pomocného tyristoru, která je vůči řídicímu napětí opačně pólována. Toto pomocné napětí může být připojeno trvale nebo jen během spouštěcí doby. Tímto pomocným napětím se odsávají nosiče nábojů nashromážděné v polovodičovém tělísku, které by jinak při opětovném nárůstů napětí v blokovacím směru mohly způsobit zapálení. Známá řešení pro přívod pomocného napětí předpokládají diodu, uuspořádanou v pouzdru nebo integrovanou v polovodičovém tělísku tyristoru, která je spojena s pomocnou emitorovou elektrodou a s řídicími přípoji a je pólována tak, že řídicí proud pro tyristor nemůže téci do pomocné emitorové elektrody, viz DOS číslo 2 447 621.

Známé řešení však vyžaduje, že řídicí přístroj musí dodávat impulsy obou polarit. Náklady pro vytváření negativního pomocného napětí mohou být pro mnohá použití menší tehdy, jestliže by se pomocná emitorová elektroda mohla vybuzovat přímo z vnějšku, nezávisle na řídicí elektrodě, například připojením lehce vytvořitelného záporného stejnosměrného napětí.

V užitném vzoru NSR 6 810 881 a v DOS 1 639 019 jsou popsány takové tyristory, u kterých se napětí pro jejich řízení přivádí

mezi pomocnou emitorovou elektrodu a pomocnou řídicí elektrodu, respektive mezi katodovou elektrodou a pomocnou emitorovou elektrodu. Pro zkrácení spouštěcí doby se však přímá možnost přístupu k pomocné emitorové elektrodě nevyužívá.

Má-li se shora uvedený druh tyristoru dimenzovat pro vyšší frekvence, pak se musí řídicí vedení k pomocné emitorové elektrodě vytvořit tak, aby mělo co nejmenší indukčnost.

Úkolem vynálezu je, rozvinout tyristor shora uvedeného druhu dále tak, aby se na základě nepatrné indukčnosti v řídicím obvodu mohl provozovat s vysokými frekvencemi.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že pomocná emitorová elektroda je spojena s druhým řídicím vedením, také toto druhé řídicí vedení je uložené ve štěrbině, uspořádané v jedné z kovových desek, druhé řídicí vedení je spojeno s druhou průchodkou, uloženou v izolačním prstenci, v jedné z kovových desek je vytvořeno vybrání, které leží proti řídicí elektrodě a pomocné emitorové elektrodě a ústí do mezery, a obě průchodky, uložené v izolačním prstenci, jsou uspořádány u sebe.

Dalším významem vynálezu pak je, že obě průchodky jsou uspořádány vedle sebe.

Rozvinutí vynálezu spočívá dále v tom, že obě průchodky jsou sdruženy v jedinou průchodku, vytvořenou jako koaxiální zásuvkové spojení.

Významem vynálezu rovněž je, že kovová deska má dvě štěrbiny, ve kterých je upraveno vždy jedno řídicí vedení.

Výhodné provedení vynálezu spočívá dále v tom, že obě řídicí vedení jsou upravena ve společné štěrbině.

Rovněž výhodné provedení vynálezu spočívá dále v tom, že obě řídicí vinutí sestávají z drátů, jejichž konce, ústící do vybrání, jsou ohnuty a tupě dosedají na řídicí elektrodu, případně na pomocnou emitorovou elektrodu a tyto konce jsou tlačeny systémem pružin, uspořádaným ve vybrání, proti elektrodám.

Posledním významem vynálezu pak je, že obě řídicí vinutí sestávají z drátů, jejichž konce, ústící do vybrání, jsou vytvořeny jako navzájem soustředné pružiny.

Výhody řešení podle vynálezu spočívají zejména v tom, že jednoduchými a nenákladnými opatřeními se získá tyristor s nepatrnými indukčnostmi v řídicím obvodu, takže může být použito i pro vysoké frekvence.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení, znázorněném na připojeném výkresu.

Na obr. 1 je znázorněn tyristor podle vynálezu v částečném řezu.

Na obr. 2 je znázorněn částečný pohled na tyristor podle obr. 1 v řezu podle přímky III—III.

Tyristor podle obr. 1 má horní kovovou desku **1** a dolní kovovou desku **2**. Kovové desky **1, 2** sestávají z materiálu, dobře vodicího teplo, například z mědi. Kovové desky **1, 2** jsou prostřednictvím kovových prstenců **4, 5** spojeny s izolačním prstencem **3** například tvrdým pájením. Na dolní kovové desce **2** je uložen polovodičový prvek **6**, přičemž mezi nimi může být uspořádána fólie **7** pro zlepšení kontaktu. Na straně katody polovodičového prvku **6** je usazena horní kovová deska **1**, která je opatřena radiálně probíhající štěrbinou **22**. Tato štěrbina **22** ústí do vybrání **10**, uspořádaného středově v kovové desce **1**, které leží proti řídicí elektrodě a pomocné emitorové elektrodě. Řídicí elektroda a pomocná emitorová elektroda nejsou z důvodu lepší přehlednosti na obrázku znázorněny. Ve štěrbině **22** je uspořádáno první řídicí vedení **23** a druhé řídicí vedení **24**, jejich vnitřní konce ústí do vybrání **10**.

Tyto konce řídicích vedení **23, 24** jsou vytvořeny jako navzájem soustředné pružiny **26, 27**. Pružina **27** je šroubová pružina, zatímco pružina **26** je pružina, sestávající z jediného závitu. Konce **25, 30** řídicích vedení **23, 24** odvrácené od řídicí elektrody, respektive pomocné emitorové elektrody, jsou zasunuty do průchodek **21, 29**, uspořádaných v izolačním prstenci **3**. Tyto průchodky jsou vytvořeny jako přípoje pro řídicí elektrodu, respektive pomocnou emitorovou elektrodu.

Popsané provedení je s ohledem na použití tyristoru pro vyšší frekvence, velmi výhodné, neboť žádné ze řídicích vedení nemusí být vedeno kolem pouzdra, čímž se nemohou vytvořit indukčnosti, které jsou rušivé zejména při vyšších frekvencích. Je však také možné, upravit řídicí vedení **23, 24** do dvou štěrbin, pokud jsou průchodky **21, 29** uspořádány blízko u sebe, jak je znázorněno v obr. 2. Je také možné, použít jednu jedinou průchodku, jestliže obě průchodky jsou sdruženy v jedinou průchodku na způsob koaxiálního zásuvkového spojení.

Vytvoření kontaktu u pomocné emitorové elektrody a řídicí elektrody se nemusí provádět prostřednictvím navzájem soustředných pružin. Vytvoření kontaktu uvedených elektrod je také možné tím, že obě řídicí vedení **23, 24** sestávají z drátů, jejichž konce, ústící do vybrání **10**, jsou ohnuty a dosedají tupě na řídicí elektrodu, respektive pomocnou emitorovou elektrodu. Tyto konce mohou přitom být tlačeny systémem pružin, uspořádaným ve vybrání, proti elektrodám.

Popsané příklady provedení mají řídicí elektrody a pomocné emitorové elektrody pod tlakem, takže se vytváří potřebný styk. Je však také možné, spojit řídicí vedení s elektrodami, které jsou jim přiřazeny, pomocí materiálu, například pájením, nebo svařením.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tyristor s kotoučovým pouzdrem s kovovými deskami a izolačním prstencem upraveným mezi nimi, s polovodičovým prvkem, obklopeným pouzdrem, kterýžto polovodičový prvek je opatřen řídicí elektrodou a pomocnou emitorovou elektrodou, s řídicím vedením, které je prostřednictvím řídicí elektrody elektricky spojeno s průchodkou, uloženou v izolačním prstenci, s nejméně jednou štěrbinou, uspořádanou v jedné z kovových desek, ve které je upraveno řídicí vedení, vyznačující se tím, že pomocná emitorová elektroda je spojena s druhým řídicím vedením (24), také toto druhé řídicí vedení (24) je upraveno ve štěrbině (22) uspořádané v jedné z kovových desek (1), druhé řídicí vedení (24) je spojeno s druhou průchodkou (29), uloženou v izolačním prstenci (3), v jedné z kovových desek (1) je uspořádáno vybrání (10), které leží proti řídicí elektrodě a pomocné emitorové elektrodě, a ústí do štěrbiny (22) a obě průchodky (21, 29) uložené v izolačním prstenci (3), jsou uspořádány u sebe.

2. Tyristor podle bodu 1, vyznačující se tím, že obě průchodky (21, 29) jsou uspořádány navzájem vedle sebe.

3. Tyristor podle bodu 1, vyznačující se tím, že obě průchodky (21, 29) jsou sdruženy v jedinou průchodku na způsob koaxiálního zásuvkového spojení.

4. Tyristor podle bodů 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že kovová deska (1) je opatřena dvěma štěrbinami, ve kterých leží vždy jedno řídicí vedení (23, 24).

5. Tyristor podle bodů 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že obě řídicí vedení (23, 24) leží ve společné štěrbině (22).

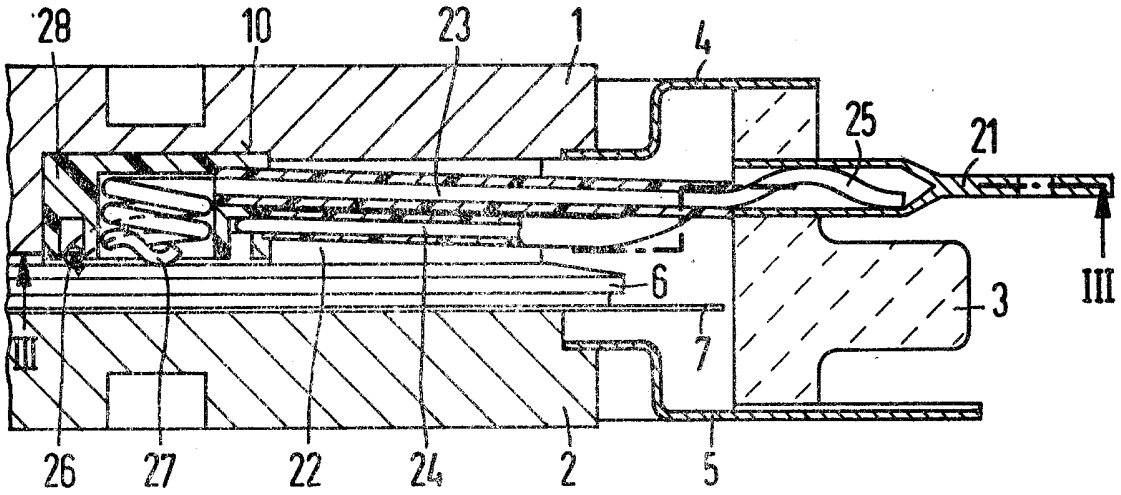
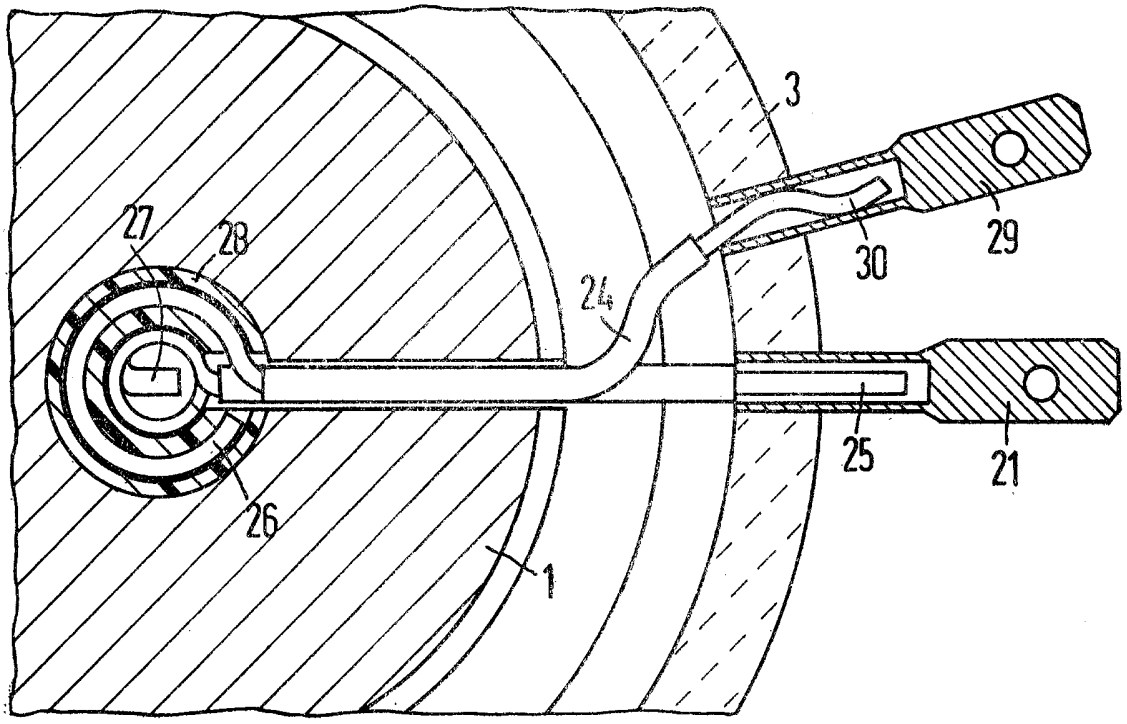
6. Tyristor podle některého z bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že obě řídicí vedení (23, 24) sestávají z drátů, jejichž konce, ústící do vybrání (10) jsou ohnuté a dosedají tupě na řídicí elektrodu, respektive pomocnou emitorovou elektrodu, a tyto konce jsou tlačeny systémem pružin, uspořádaným ve vybrání (10), proti elektrodám.

7. Tyristor podle některého z bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že obě řídicí vedení (23, 24) sestávají z drátů, jejichž konce, ústící do vybrání (10), jsou vytvořeny jako navzájem soustředné pružiny (26, 27).

1 list výkresů

Severografia, n. p., závod 7, Most

Obr. 1



Obr. 2