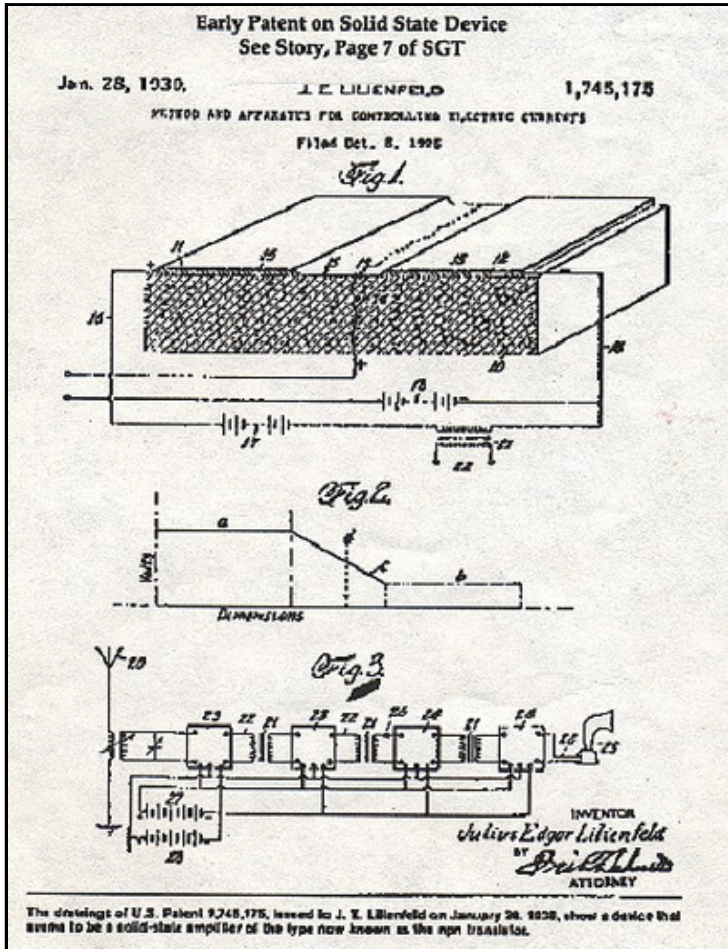


10.5.4 - TRANZISTOR S EFEKTEM POLE - FET

Pátání po krystalovém zesilovači není tak nedávné, jak by se na první pohled mohlo zdát, neboť sahá až do roku 1920.

Zajímavé je, že při prvních experimentech v tomto smyslu byl jeho princip fungování uvažován v konceptu účinek pole, protože je podobný působení řídicí mřížky na tok elektronů v termionickém ventilu, tedy krystalovém zařízení řízeném napětím místo proudem.

Německý fyzik působící v USA Julius E. Lilienfeld se v polovině 20. let na základě svých průkopnických pokusů pokusil získat patent na krystalový zesilovač, jehož konstrukčním materiálem byl sulfid mědi.



Reprodukce patentu číslo 1 745 175 uděleného americkým patentovým úřadem fyzikovi J. E. Lilienfeldovi v lednu 1930 na metodu a primitivní zařízení pro řízení elektrických proudů v pevné fázi, které později vynalezly Bell Laboratories pod názvem tranzistor.

později to vysvětlil Bardeen prostřednictvím své teorie povrchových stavů - vývoj tranzistoru s efektem pole se značně opozdil. Je ironií, že k tomu došlo mnohem později, po objevení se polovodiče větší složitosti, jako je bipolární tranzistor.

Koncem 50. let dosáhla komerční výroba polovodičů značného objemu. Tímto způsobem, aby bylo možné získat stále dokonalejší zařízení, s vysokým výkonem a nižšími výrobními náklady, výzkumníci opět zaměřili své úsilí na tranzistor s efektem pole, zejména kvůli jeho jednoduché konstrukci a nízké spotřebě.

Stanislas Teszner, polský vědec, pracující pro francouzskou pobočku společnosti General Electric, vyvíjí v roce 1958 první tranzistor s efektem pole, vyrobený z germaniové slitiny, bez izolovaného hradla, pro komerční provoz na vysokých frekvencích v rozsahu MHz. TECNICTRON.

V USA byl první polní tranzistor vyroben v roce 1960 společností Teledyne. O pár let později, v roce 1967, se objevuje zajímavý lineární polovodičový systém využívající tento typ tranzistoru, komerčně známý jako FETRON.

FETRON se ve skutečnosti skládal ze sady tranzistorů pracujících v topologii kaskádového obvodu. Původně byl vyvinut jako náhrada obrovského množství termoelektrických trubic, typu tetroda a pentoda, používaných v americkém telefonním systému kvůli jejich několika provozním nevýhodám ve srovnání s tranzistorem, jak bylo dříve vidět.

Jak můžete vidět, první tranzistory tohoto typu měly v oblasti vyčerpání předpětí PN přechod pro řízení efektivního průřezu - a tedy vodivosti - polovodičového

Jelikož se však jednalo o ojedinělé dílo, byla mu v té době věnována malá pozornost. O pár let později, v roce 1935, se v Anglii podařilo německému vynálezci Oskaru Heilovi získat jeden z prvních patentů na krystalový zesilovač fungující na principu pole efektu.

Jeho konstrukce spočívala v použití řídicí elektrody k regulaci toku proudu tenkou polovodičovou vrstvou, vyrobenou z různých typů konstrukčních materiálů, jako je oxid měďnatý, oxid vanadičny, telur a jód. Ve skutečnosti bylo zařízení vynalezené Heilem předchůdcem izolovaného hradlového tranzistoru s efektem pole, protože řídicí elektroda byla izolována od substrátu.

Na konci třicátých let dvacátého století experimenty založené na principu fotoelektriny RW Pohla, mladého německého fyzika, daly vzniknout pomalu působící polovodičové triodě sestávající z kovového drátu fungujícího jako mřížka nebo brána pro řízení toku elektronů skrz zahřátý krystal bromidu draselného.

Vzhledem k tomu, že jde o laboratorní studii, došlo pouze k teoretickému prokázání možnosti získat zesílení signálu prostřednictvím zařízení v pevné fázi pomocí pole.

Jak je vidět, pokusy získat první polovodičové zesilovače, pracující na principu efektu pole, spočívaly v modulaci proudu, který protékal blokem polovodičového materiálu, aplikování zátěže přes mřížku nebo bránu, která by měla být izolována od tohoto bloku. Podklad. Avšak při aplikaci na zátěže by tyto zase neměly ovlivňovat tok proudu substrátem, protože by byly přitahovány k povrchu substrátu.

Navzdory tomu, že jeho činnost byla poměrně jednoduchá, protože do té doby byl mechanismus tvorby vrstev na povrchu krystalu neznámý -



substrátu.

Ve výzkumných laboratořích americké společnosti RCA inženýři Steve Hofstein a Frederic P. Heiman pomocí tehdy nové planární výrobní technologie vyvinuté Fairchildem provedli modifikaci konfigurace tranzistorů s polem. Řídící struktura spojovacího typu s obráceným předpětím je tedy nahrazena kovovou mřížkou nebo hradlem izolovaným od křemíkového substrátu přes tenkou vrstvu oxidu křemíku .

Myšlenka původně navržená Heilem v roce 1935 pro tranzistor s izolovaným hradlovým polem byla nakonec dosažena, a tak vznikl takzvaný polovodičový MOSFET, zkratka pro: kov-oxid-polovodičový tranzistor s efektem pole.

Technologie MOS byla obrovským pokrokem ve výrobě polovodičů, protože umožnila výrobu různých součástek, jako jsou diody a tranzistory, na extrémně malé ploše krystalového bloku, a tak dala vzniknout novému a slibnému oboru mikroelektroniky. .

Vlevo "FETRON" vyrobený "Teledyne"; vpravo HIN nebo "Hybrid Integrated Network", polovodičový komponent podobný "FETRON", ale vyráběný "Western Electric".

Próxima Página

