



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210533

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 09 06 80
(21) (PV 4068-80)

(51) Int. Cl.³
H 01 B 5/04
H 01 C 3/00

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 07 83

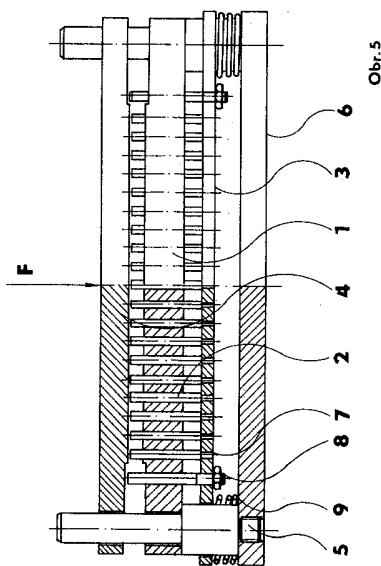
(75)

Autor vynálezu

KUBELKA JIŘÍ, LIŠNICE, HRON JAROSLAV ing., KREIBICH VIKTOR ing.,
VODIČKA MIROSLAV, PRAHA

(54) Způsob výroby meandrovitého kovového elektrického vodiče nekruhového průřezu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká výroby odporových topných elementů. Může být využit i v technologii osvětlovacích těles a plošných i prostorových spojů v elektrických zapojeních. Řeší způsob výroby meandrovitého tvaru elektrického prvku s vodičem nekruhového průřezu, jehož podstata spočívá v tom, že se elektrický vodič nejprve vytvaruje z drátu kruhového průřezu, načež se takto vytvarovaný vodič podrobí plošné deformaci, například lisováním nebo válčováním. Tvarování vodiče se provede jeho navíjením do jednoduchých nebo vícechodých střídavě levotočivých a pravotočivých šroubovic na tyče ležící ve společné rovině, načež se tyče vyjmou a jednotlivé části šroubovice se otočením o 90° upraví do plošného meandru. Vynález řeší i zařízení k provádění uvedeného způsobu, které sestává ze základní desky se sítí průběžných otvorů, v nichž jsou surné rovnoběžně uloženy zaměnitelné kolíky, které jsou svými spodními konci připevněny k odpružené uchytné desce, zatímco proti jejich horním koncům přečnívajícím nad základní desku je umístěna přítlačná deska.



Vynález se týká způsobu výroby meandrovitého kovového elektrického vodiče nekruhového průřezu a řešení i zařízení k jeho provádění.

Pro kovové prvky, tvořené elektrickým vodičem, s definovaným lokálním a celkovým ohmickým odporem je ve většině případů volen tvar válcové šroubovité spirály navinuté z vodiče kruhového průřezu. Tato spirála, při zaručení vzájemné elektrické izolace jednotlivých částí, může již být samostatným prvkem, nebo z ní mohou být vytvořeny plošné či prostorové tvary s využitím konstrukčních prvků z materiálů s vysokým elektrickým odporem. Nevýhodou tohoto řešení jsou problémy se vzájemnou elektrickou izolací jednotlivých částí spirály od sebe, zvláště v podmínkách, kdy spirála pracuje za vyšších teplot, a poměrně nedokonalý odvod tepla v případech, kdy je požadován jeho usměrněný tok. Zlepšení tohoto stavu lze dosáhnout použitím rovinného elektrického vodiče s pravouhlým průřezem. Protože však je nutno pokrýt tímto vodičem určitou plochu a současně dosáhnout určitého ohmického odporu vzniklého prvku, nevolí se souvislá plocha prvku, nýbrž meandrovité uspořádání. Tento tvar je možno vyrobit z vodiče obdélníkového průřezu překládáním v záhybech meandru nebo ze souvislé plochy různým způsobem obrábění.

Nevýhodou prvního způsobu je omezená dostupnost vodiče požadovaného průřezu a zejména možnost vzniku poruchy při provozu v místech přeložení, která jsou při srovnání s vlastními částmi meandru značně deformována a současně může v těchto místech docházet k místnímu přehřátí vznikem vysokého přechodového odporu mezi přeloženými částmi. Výrobu meandru z plochého polotovaru možno provést tvářením, např. stříháním, třískovým obráběním nebo chemickým obráběním. Stříhací operace vyžaduje zhotovení poměrně nákladných stříhacích nástrojů a přípravku pro každý požadovaný tvar prvku. Velmi nákladný je i třískový způsob obrábění, zvláště při malých rozměrech prvků a složitějších tvarech meandru. Chemické nebo elektrochemické leptání požadovaných tvarů je vzhledem k charakteru používaných materiálů - vysocelegované slitiny - většinou omezeno pouze na meandry menších rozměrů a tloušťek.

Nevýhodou všech uvedených způsobů tvarování meandru obráběním je ztráta poměrně drahých materiálů při výrobě a omezená dostupnost plochých polotovarů požadované velikosti a tloušťky. Další nevýhodou je možno vidět i v obtížnosti připojení přívodů od zdroje elektrického proudu k vyrobenému prvku, zvláště v případech, kdy prvek pracuje za vyšších teplot.

Uvedené nedostatky se do značné míry odstraňují způsobem výroby meandrovitého kovového elektrického vodiče nekruhového průřezu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se elektrický vodič nejprve vytvaruje z drátu kruhového průřezu, načež se takto vytvarovaný vodič podrobí plošné deformaci, například lisováním nebo válcováním. Výhodně se způsob podle vynálezu provádí tak, že se elektrický vodič kruhového průřezu, opatřený případně výrobním distančním obalem, před svým plošným deformováním vytvaruje navíjením do jednochodých nebo vícechodých střídavě levotočivých a pravotočivých šroubovic na tyče ležící ve společné rovině, načež se tyče vyjmou a jednotlivé části šroubovice se otočením o 90° upraví do plošného meandru.

Předmětem vynálezu je i zařízení k provádění způsobu výroby meandrovitého kovového elektrického vodiče nekruhového průřezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze základní desky se sítí průběžných otvorů, v nichž jsou suvně rovnoběžně uloženy zaměnitelné kolíky, které jsou svými spodními konci připevněny k odpružené úchytné desce, zatímco proti jejich horním koncům přečnávajícím nad základní desku je umístěna přítlačná deska.

Způsobem podle vynálezu je možno vyrobit meandr libovolného tvaru a velikosti a pro dosažení výsledného odporu volit celkovou deformaci v závislosti na tloušťce a měrném ohmickém odporu výchozího drátu kruhového průřezu. Deformace současně zvýší tuhost celého meandru v jeho rovině a omezí možnost dotyku jeho sousedních částí, takže při použití není nutná jejich vzájemná izolace. Rozdílnou deformací původního drátu kruhového průřezu lze dosáhnout i různý měrný ohmický odpor výsledného vodiče v jednotlivých částech meandru,

příčemž například přívody od zdroje mohou zachovat původní kruhový průřez a tedy nižší odpor. Pokrytí požadované plochy meandrovitě uspořádaným vodičem může být tvořeno i několika částmi se samostatnými přívody, což umožní jejich sériové nebo paralelní zapojení, případně jejich střídavé zařazení do celkového obvodu.

Způsob výroby podle vynálezu je možno s výhodou využít při zhotovování elektrických odporů, u kterých je nežádoucí příliš velký ohřev, a zejména v případech, kdy jsou tyto prvky používány pro elektrické odporové topení. Možnost přesného dimenzování topného elementu pro konkrétní případ při jeho vysoké tepelné účinnosti a snadno realizovatelné a nenákladné výrobě přinese značné úspory elektrické energie.

Vynález a jeho účinky jsou blíže popsány na příkladech jeho provedení pomocí připojených výkresů, na nichž obr. 1 a 2 znázorňují způsob výroby jednoduché meandrovité spirály, obr. 3 dvojitou podélnou meandrovitou spirálu, obr. 4 radiálně se zvětšující čtvercovitou meandrovitou spirálu a obr. 5 a 6 znázorňuje nárys a půdorys přípravku k provádění způsobu podle vynálezu.

Jednoduchá meandrovitá spirála se podle vynálezu vyrobí jako kombinace pravotočivé a levotočivé šroubovice. Po navinutí potřebného počtu závitů na dvě tyče postupem znázorněným na obr. 1 a sejmutí z přípravku se obě části šroubovice pootočí o 90° do společné roviny, takže vznikne útvar znázorněný na obr. 2.

Pokud výsledný meandr má mít rovinný tvar, nebo pouze částečnou přizpůsobivost přímkové ploše (válec, komolý kužel) je možno deformaci provést lisováním nebo válcováním. Při složitějších tvarech je nutno volit tvarovaný lisovací nástroj.

Vyšší hustotu pokrytí plochy meandrovitě uspořádaným vodičem lze dosáhnout navinutím výchozího polotovaru do vícechodých pravotočivých a levotočivých šroubovic s různou roztečí jejich os ležících ve společné rovině. Tímto způsobem je možno vytvořit jednoduchý nebo vícechodý meandr obdélníkového nebo čtvercového tvaru, jak je znázorněno na obr. 4. Při různoběžnosti os šroubovic je možno vytvořit i jiné obrysy, např. lichoběžník, nepravidelný čtyřúhelník a jejich kombinace.

U složitějších tvarů s vícechodého uspořádání meandru je již obtížné dodržet při tváření požadovanou rozteč jednotlivých částí tak, aby při deformaci nedošlo k jejich trvalému dotyku či přeložení. Proto v těchto případech je nutno vzdálenost vodičů kruhového průřezu před deformací fixovat vpletením např. textilního vlákna. Při tváření meandru dochází sice k úplnému porušení tohoto textilního výpletu, ovšem výplet stačí stabilizovat celý tvar při počáteční i malé deformaci meandru, jehož tvar se při dalších deformacích již příliš nemění a současně textilní výplet nezpůsobí porušení meandru.

V případech, kdy je vyráběn větší počet prvků podobného složitějšího tvaru nebo v případech, kdy je použit jako výchozí polotovar drát kruhového průřezu menšího průměru, je nutno použít pro výrobu meandrovitého kovového elektrického vodiče zařízení podle vynálezu, jehož možná varianta provedení je znázorněna na obr. 5. Hlavní jeho částí je základní deska 1 se soustavou otvorů pro vyměnitelné kolíky 2, které jsou zasunuty jedním koncem do úchytné desky 3. Meандр je navinut do tvaru vymezeného kolíky, přičemž je možno využít všechny kolíky na dané ploše (A) nebo pouze některé (B). Tvar výchozího meandru je fixován buď vpletením textilního vlákna, nebo trvalým osovým zatížením výchozího polotovaru silou Q - závaží nebo pružina.

Deformace výchozího kruhového průřezu je realizována deskou 4, vedenou čepy 2, uchycenými v základové desce 6 na zatěžovacím zařízení (šroub, zatěžovací stroj pro mechanické zkoušky materiálu, lis apod.). Při zatěžování je udržována konstantní vzdálenost mezi horní plochou kolíků 2 a spodní plochou desky 4 prostřednictvím dvojice distančních kolíků 7 spojených s úchytnou deskou 3 závitem. Tuto vzdálenost je možno nastavit podle výchozího prů-

měru polotovaru a fixovat pomocí matice 2. Vzdálenost se nastavuje tak, aby při konečné deformaci drátu byla horní plocha kolíků pod úrovní činné plochy základní desky 1. Po dokončení pracovního zdvihu je fixována úchytná deska 3 a tím i kolíky 2 ve spodní poloze rozpěrným elementem vloženým mezi desky 1 a 3 a po vyjmutí zhotoveného meandru z přípravku jsou kolíky vráceny do výchozí polohy pružinami 2.

Při větších deformacích původního kruhového průřezu může být šíření lisovaného profilu tak velké, že dojde k přechování materiálu do otvoru pro kolíky, zejména v závěrečné fázi lisování, kdy jsou kolíky pod úrovní pracovní plochy desky. V těchto případech je proto nutno použít dvoustupňové tváření, při kterém je základní tvar meandru stabilizován malou počáteční deformací výše uvedeným způsobem a po vyjmutí z přípravku je další tváření na konečné rozměry provedeno buď lisováním na desce bez otvorů, nebo válcováním.

Vynález může být využíván zejména při zhotovování odporových topných elementů, při kterém se uplatní zejména také možnost snadné izolace a tím i ochrany před nebezpečným dotykovým napětím, případně možnost volby prvku pracujícího s bezpečným napětím. Dále lze tento způsob výroby elektrického odporového prvku využít i v technologii osvětlovacích těles, ve kterých by takto zhotovený žhavicí element umožnil usměrnění vyzařované energie a tvar přechodu mezi přívodní částí a vlastní žhavicí částí, libovolně při tomto způsobu volitelný, by snížil častou mechanickou poruchovost tohoto spoje. Způsobem podle vynálezu je možno vytvářet i plošné a prostorové spoje v elektrických zapojeních.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby meandrovitého kovového elektrického vodiče nekruhového průřezu vyznačující se tím, že se elektrický vodič nejprve vytvaruje z drátu kruhového průřezu, načež se takto vytvarovaný vodič podrobí plošné deformaci, například lisováním nebo válcováním.

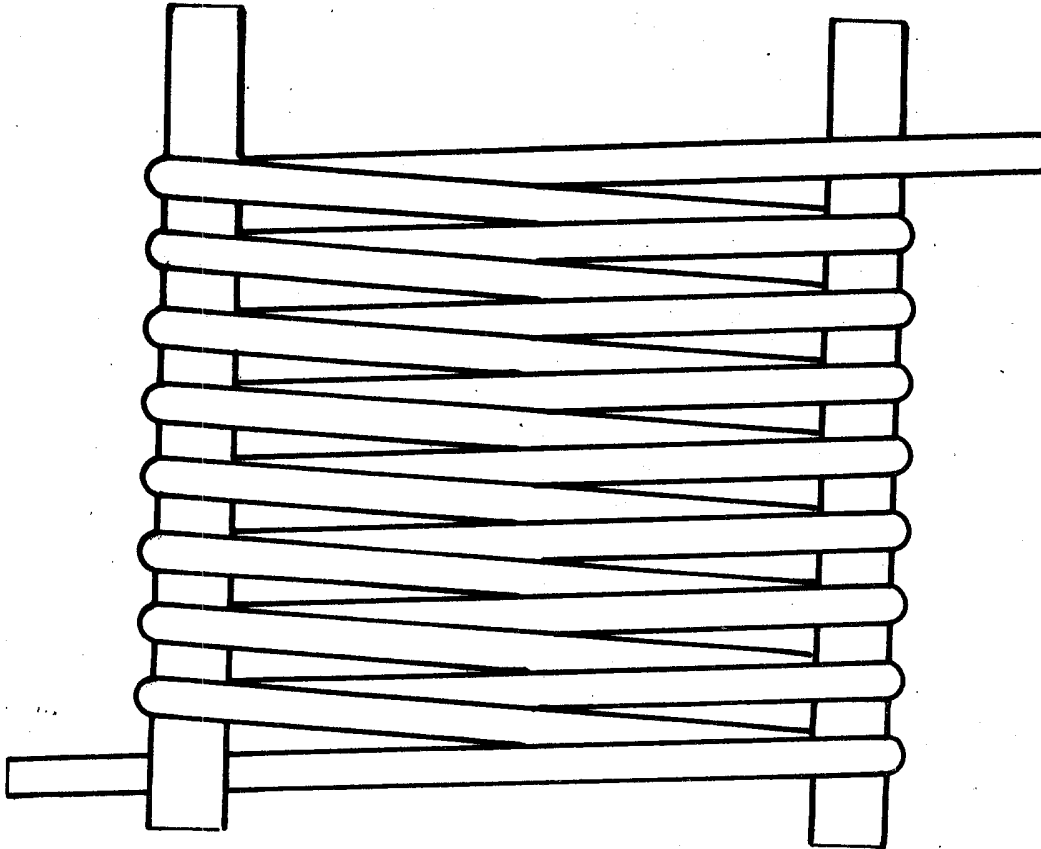
2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se elektrický vodič kruhového průřezu, opatřený případně výrobním distančním obalem, vytvaruje navíjením do jednochodých nebo vírechodých šroubovic, načež se jednotlivé části šroubovice pootočí o 90°.

3. Zařízení k provedení způsobu podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že sestává ze základní desky (1) se sítí průběžných otvorů, v nichž jsou suvně rovnoběžně uloženy zaměnitelné kolíky (2), které jsou svými spodními konci připevněny k odpružené úchytné desce (3), zatímco proti jejich horním koncům přečnívajícím nad základní desku (1) je umístěna přítlačná deska (4).

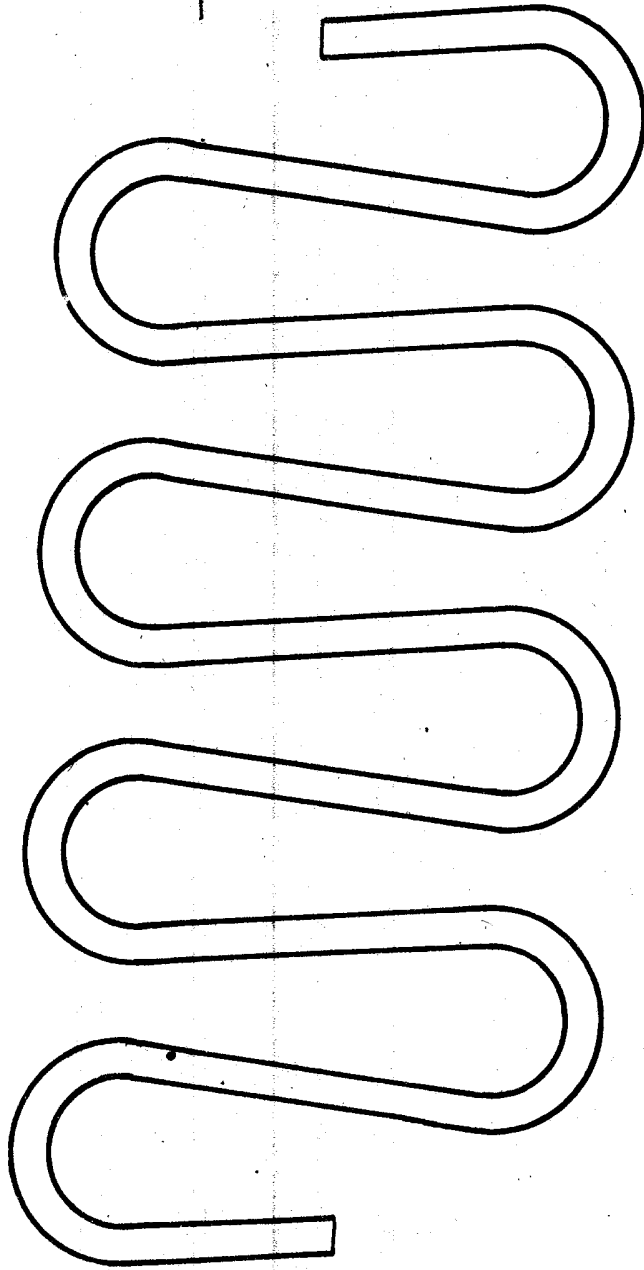
5 listů výkresů

210533

obr.1

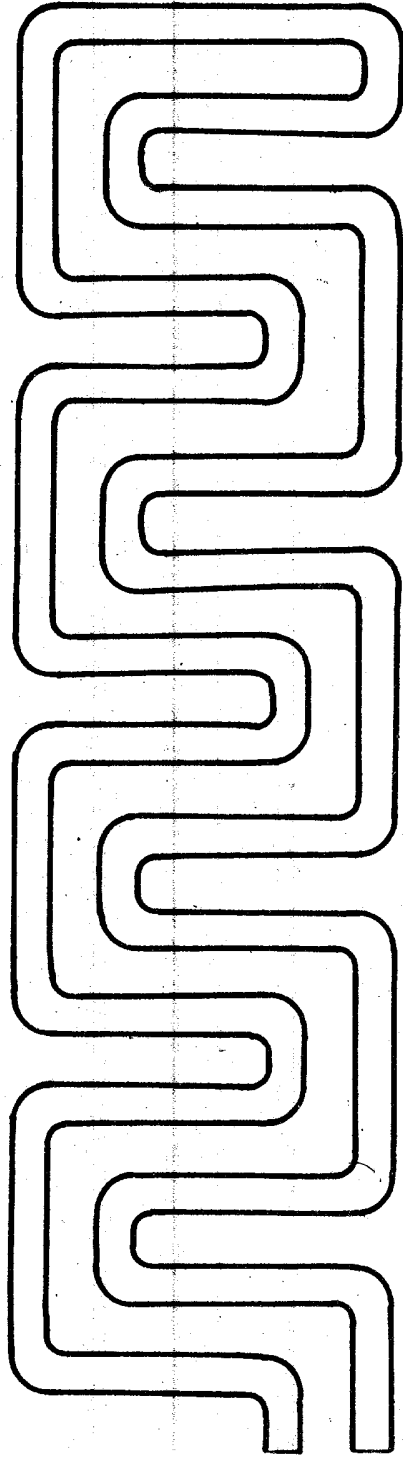


obr. 2



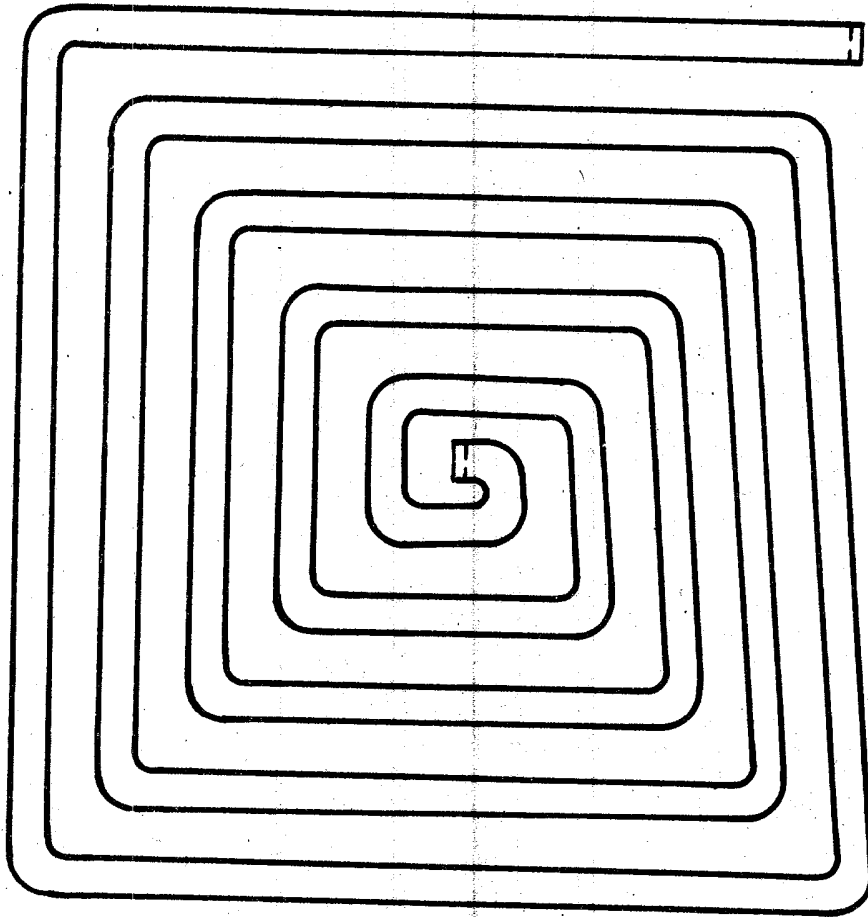
obr. 3

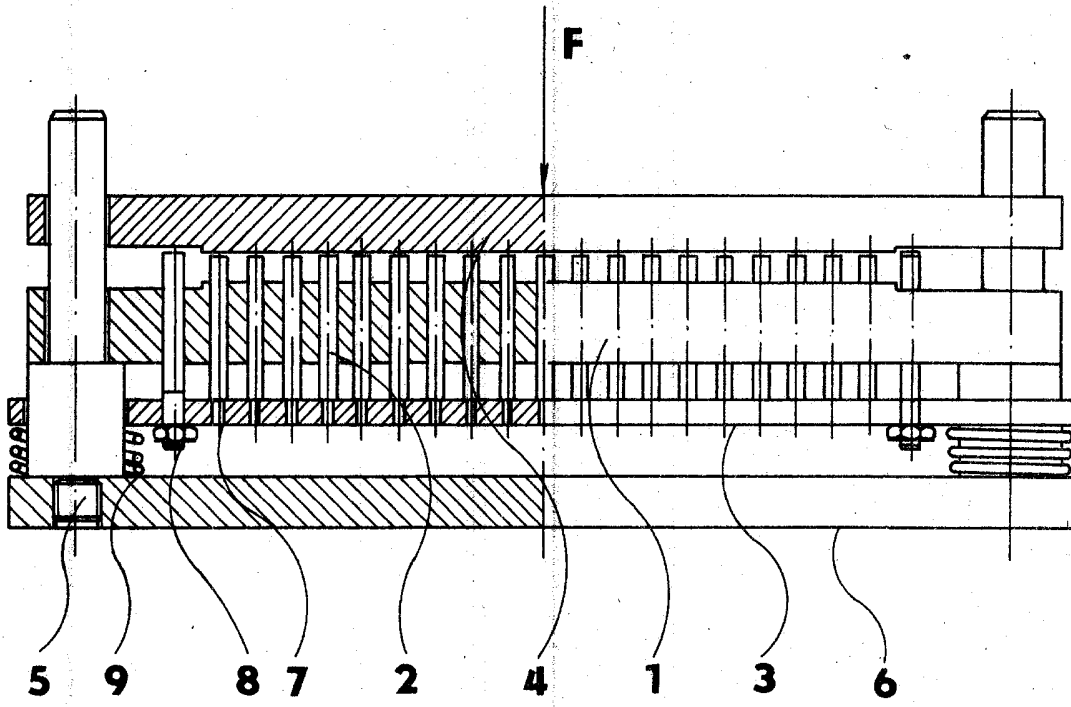
210533



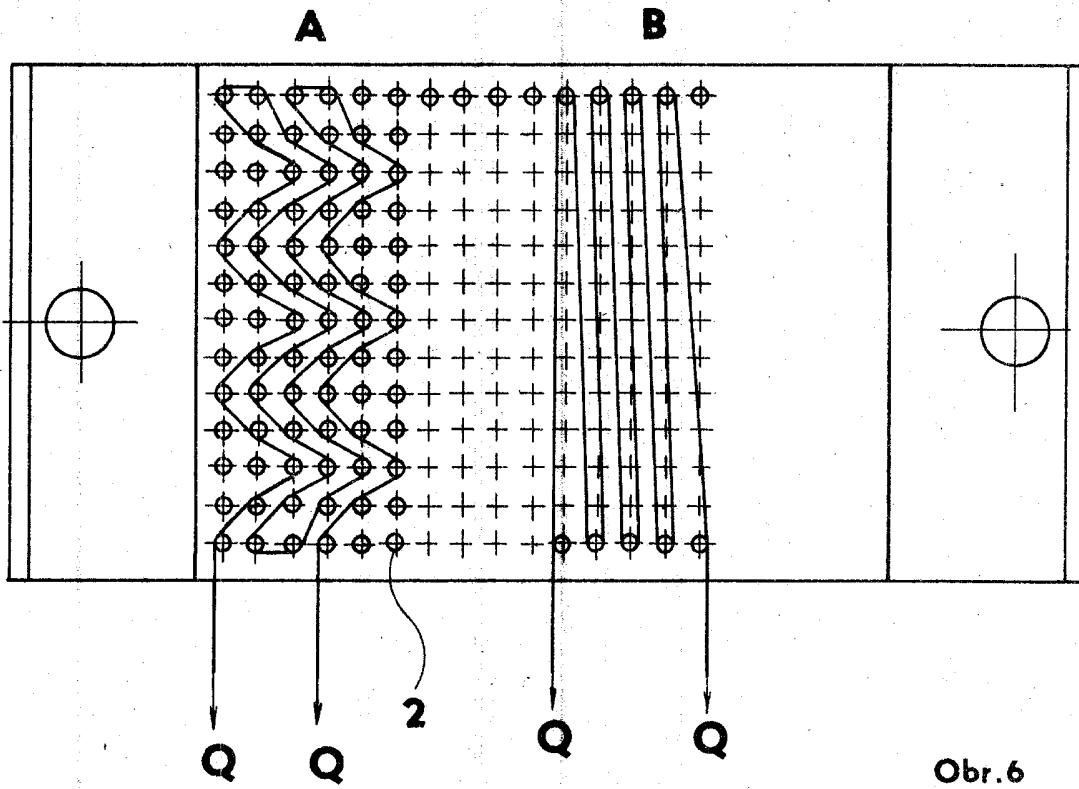
210533

obr. 4





Obr. 5



Obr. 6