ČESKÁ A SLOVENSKÁ FEDERATIVNÍ REPUBLIKA
(19)

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01195-90.0

(22) 12.03.90

(32) 13.03.89

(31) 89/890087

(33) SE

(40) 13.08.91

(13) A3

5(51) B 65 B 51/22
B 29 C 65/04
B 23 K 13/02

(71) TETRA PAK HOLDINGS AND FINANCE SA, Pully, CH

(72) Holström Gert, Lund, SE

(54) Zařízení pro kontinuální svařování

(57) Rešení se týká zařízení pro kontinuální svařování pohybujícího se laminovaného obalového materiálu (8) indukčním teplem. Zařízení sestává z induktoru s alespoň jednou kovovou deskou (1) se štěrbinou (2) a druhou štěrbinou (12). V případě, že jsou kovové desky (1) dvě, jsou uloženy v určité vzájemné vzdálenosti a jsou navzájem elektricky spojeny a současně připojeny na zdroj (10) střídavého proudu. Materiál (8) se pohybuje mezi kovovými deskami (1). V oblasti kovových desek (1) se nachází tlakové válce (6) v širším vybrání (5) vytvořeném na vzdálenějším konci kovové desky (1) vzhledem ke směru pohybu materiálu (8).

Vynález se týká zařízení pro kontinuální svařování pohybujícího se pásu laminovaného obalového materiálu působením tepla, získaného indukcí, jde o materiál, který má na jedné straně kovovou vrstvu, s výhodou hliníkovou fólii a na druhé straně povrchové povlaky z termoplastického materiálu.

Svařování laminovaných obalových materiálů indukčním teplem je známo a užívá se v průmyslu obalových materiálů. Příkladem tohoto laminovaného materiálu může být vrstva nosiče jako papíru nebo lepenky, hliníkové fólie a povlak z termoplastiského materiálu na vnitřním a zevním povrchu laminátu.

Technika indukčního svařování je založena na skutečnosti, že magnetické pole kolem vodiče, kterým prochází střídavý proud může indukovat proud v přilehlém elektricky vodivém materiálu, čímž dochází v závislosti na odporu tohoto materiálu k více nebo méně vyjádřenému zahřátím tohoto materiálu. V průběhu těchto postupů se tedy indukční cívka nebo smyčka téhož tvaru, jaký má mít požadovaný tvar uloží v blízkosti laminátu, který obsahuje hliníkovou fólii, načež se laminát stlačí s materiálem, s nímž má být spojen. Hliníková fólie se zahřeje v konfiguraci, odpovídající tvaru cívky vhodně zvoleným proudem s požadovanou sekvencí po dostatečnou dobu, čímž dojde k zahřátí materiálu na požadovanou teplotu, dostatečně vysokou

pro zahřátí vrstev termoplastického materiálu na teplotu svařování, čímž dojde ke stavení vrstev z termoplastického materiálu za vzniku pevného a trvanlivého sváru.

Moderní způsob pro výrobu balených kapalin spočívá v tom, že se z plochého materiálu, povlečeného plastickou hmotou vytvoří v plnicím stroji trubice, která se plní obsahem a jednotlivé obaly se zatavují v úzkých oblastech v určité vzájemné vzdálenosti a v pravém úhlu vzhledem k podélnému směru trubice.

K tomuto účelu se pro příčné sváry obvykle užívá indukčního svařování, které rozděluje trubici na jednotlivé naplněné obaly.

V průběhu výroby kontinuální trubice z plochého obalového materiálu se okrajové oblasti tohoto materiálu přeloží přes sebe a pak se spojí zahřátím s povrchovým táním.

Obvyklým postupem pro tvorbu kontinuálních trubic z plochého materiálu je postup, v jehož průběhu se překrývající se části svářejí v tak zvaném podélném sváru působením horkého vzduchu, který zahřívá vrstvy termoplastického materiálu na požadovanou teplotu, načež se tyto vrstvy k sobě stlačí za současného ochlazení.

Často se postupuje tak, že jedna z okrajových oblastí se opatří úzkým pruhem termoplatiského

materiálu, který se nejprve spojí s plošným materiálem před svařením obou okrajových oblastí za vzniku kontinuální trubice.

Postup se provádí tak, že vnitřní prostor obalu je zcela pokryt termoplastickým materiálem. Jinak by totiž jedna hrana získaného spojení byla otevřena do prostoru obalu, což znamená, že vrstva papíru nebo lepenky v laminátu by se mohla dostat do styku s obsahem, který by pronikal do nosné vrstvy a rozpouštěl papírová vlákna. Spojení pruhu termoplastického materiálu s plošným materiálem se také obvykle provádí působením horkého vzduchu obdobně jako tvorba celého podélného sváru.

Tento postup vyžaduje poměrně dlouhou dobu zahřívání plnicího stroje, jde o dobu, která je nutná pro zahřátí prvku pro přívod horkého vzduchu. Mimoto po krátkých přestávkách v práci stroje je nutno znovu zahřát celý stroj k dosažení kontinuálního podélného sváru bez jeho přerušení. Zařízení tohto typu dnes zahrnuje velké množství pohyblivých prvků k dosažení plně automatického chodu, protože tlakové válce, mezi nimiž se stlačuje svár je nutno oddálit a pak je nutno zavést zvláštní prvek pro zahřátí oblasti pod tlakovým válcem.

Vynález si klade za úkol navrhnout zařízení, které by umožňovalo kontinuální svařování vrstveného obalového materiálu indukčním tepelm.

Vynález si rovněž klade za úkol snížit dobu zahřívání stroje a vyloučit nutnost opětného zahřívání po krátké přestávce.

Podle vynálezu je tento úkol vyřešen tak, že zařízení sestává z induktoru s alespoň jednou kovovou deskou, v níž je provedena štěrbina, zasahující po větší části délky kovové vrstvy a uložena asymetricky vzhledem k šířce kovové desky, kovová deska dále obsahuje druhou štěrbinu, která směřuje od první štěrbiny k zevní hraně kovové desky.

Vynález bude dále popsán formou příkladů v souvislosti s přiloženými výkresy.

Na obr. 1 je schematicky znázorněno půdorysu zařízení podle vynálezu.

Na obr. 2 je znázorněno totéž zařízení v nárysu.

Na obr. 3 je znázorněno elektrické zapojení a způsob, kterým prochází elektrický proud.

Na obr. 4 je schematicky znázorněno provedení, které je určeno pro svařování kontinuálního trubicovitého útvaru.

Na obr. 5 je schematicky znázorněna část zařízení z obr. 4 a současně elektrické zapojení.

Na obr. 1 a 2 je znázorněno zařízení, které sestává ze dvou v podstatě obdélníkových kovových desek 1 stejného tvaru, uložených v určité vzdálenosti od sebe navzájem. V kovových deskách 1, které jsou induktorem jsou provedeny štěrbiny 2 ve většině délky kovových desek 1. Štěrbina 2 je uložena asymetricky vzhledem k šířce desky 1. Kovové desky 1 je možno nahradit kovovými dráty nebo proužky kovu, uloženými těsně vedle sebe nebo v určité vzdálenosti od sebe tak, aby pokryly celý povrch, odpovídající povrchu kovových desek 1.

Ve výhodném provedení rozděluje štěrbina 2 kovovou desku 1 na úzkou část 4 a širokou část 3, široká část 3 je více než třikrát širší než úzká část 4, která má velikost d. Tam, kde není možno zajistit, aby široká část 3 byla třikrát širší vzhledem k nedostatku místa, je možno ji zúžit tak, aby byla přibližně dvakrát širší než úzká část 4. V tomto případě je však nutno počítat se zvýšeným zahřátím materiálu 8 pod širokou částí 3. Vzdálenost mezi oběma kovovými deskami 1 se volí tak, aby bylo dosaženo dobré indukční vazby s materiálem 8. Na obr. 2 byla vzdálenost zvolena tak, že je nejvýše polovina hodnoty d.

Délka kovové desky 1 se volí tak, aby odpovídala alespoň jedné délce hotového obalu, to znamená, vzdálenosti mezi dvěma příčnými sváry, provedenými na materiálu 8. Tímto způsobem je možno dosáhnout rovno-

měrnějšího zahřívání, protože poměrně dlouhá kovová deska 1 napomáhá vyrovnávat rozdíly, které mohou být způsobeny rozdíly v rychlosti materiálu 8 při jeho pohybu strojem.

Na vzdálenějším konci kovové desky 1 vzhledem ke směru pohybu materiálu 8 je uložena širší vybrání 5. V tomto širším vybrání 5 je uložen jeden nebo větší počet tlakových válců 6 v zahřívací oblasti induktoru. Tlakové válce 6 jsou vyrobeny z elektricky izolačního materiálu a obsahují koncentrické prstence 7 z ferritu.

V kovové desce 1 je provedena ještě druhá štěrbina 12, která z první štěrbiny 2 odbočuje k jedné z hran kovové desky 1, takže obě strany , vymezující druhou štěrbinu 12 jsou navzájem elektricky izolovány. V důsledku toho je možno vést deskou 1 elektrický proud tak, že se na jedné straně druhé štěrbiny 12 spojí bod 13 s jedním výstupem zdroje 10 střídavého proudu, druhý výstup tohoto zdroje 10 se spojí s bodem 14 na druhé straně druhé štěrbiny 12.

Na obr. 2 je znázorněno, jak proužek 9 termoplastického materiálu je zaváděn do zařízení a přivařen na indukčně zahřátý materiál 8. Tlakové válce 6 zajišťují dobré stlačení vrstev materiálu v průběhu postupu.

Na obr. 3 je znázorněno, jak jsou obě kovové desky 1 spojeny se zdrojem 10 střídavého proudu,

jde o tzv. IH-generátor, z něhož je možno získávat konstantní proud a který je možno nastavit podle požadavků jednotlivých provedení postupu. Tepelné ztráty v kovových deskách 1 jsou poměrně malé, takže problém, vznikající unikáním tepla do okolí je zanedbatelný. To také znamená, že celé ústrojí je možno uložit do plnicího stroje, aniž by bylo nutno brát v úvahu vyzařované teplo.

Obě kovové desky 1 jsou vzájemně spojeny tak, že jde vlastně o dvě cívky, spojené vedle sebe. V důsledku stejného směru proudu je možno získat v materiálu 8 účinný indikovaný proud, i když může dojít k jeho "kolísání", to znamená k jeho změnám ve vertikálním směru.

Proud, indukovaný v materiálu 8 má v podstatě stejné rozdělení a stejnou hustotu jako v kovových deskách 1. Štěrbina 2 dělí kovové desky 1 na širokou část 3 a úzkou část 4, široká část 3 má rozměr a . d, kde a znamená 3, takže je možno provést následující výpočet:

Za předpokladu, že obalový materiál 8 v úzké části 4 má odpor R, bude odpor v široké části 3 R/a.

Zanedbají-li se ve výpočtu krátké strany, bude celý proud P_{tot} v materiálu 8

$$P_{tot} = I^2(R+R/a).$$

Rozdělení na dvě části je možno srovnat následujícím výpočtem:

$$\frac{P_{\text{úzká část}}}{P_{tot}} \approx \frac{I^2R}{I^2(R+R/a)} = \frac{a}{a+1} \text{ a pro } a = 3 \quad \frac{3}{4}$$

$$\frac{P_{\text{široká část}}}{R_{tot}} \approx \frac{I^2\,R/a}{I^2(R+R/a)} = \frac{1}{a+1} \text{ a pro } a = 3 \quad \frac{1}{4}$$

Je tedy zřejmé, že výkon, kterého je možno dosáhnout v úzké části 4, je třikrát vyšší než v široké části 3.

Při zahřívání materiálu 8 pod širokou částí 3 bude tedy poměr zahřívání a^2, ve výhodném provedení $3^2 = 9$ vzhledem k tomu, že hmotnost široké části je také třikrát větší než hmotnost úzké části. Zahřátí úzké části 4 bude tedy devětkrát větší než u široké části 3.

V praxi to znamená, že materiál 8, procházející pod úzkou částí 4 kovové desky 1 bude zahřát natolik, že dojde k tání termoplastického materiálu, který může být svařen s druhou hranou téhož materiálu nebo s proužkem 9 z termoplastického materiálu. V materiálu 8 pod širokou částí 3 je indukován proud, který stačí pouze k malému zahřátí materiálu 8.

V širším vybrání 5, v němž jsou tvořeny tlakové válce 6 sleduje proud tvar desky 1 a v důsledku toho se odchyluje od hrany materiálu 8. Proud, indukovaný v materiálu 8 sleduje kovovou desku 1, z tohoto důvodu se získá indukovaný proud pod tlakovým válcem 6 až do konce širšího vybrání 5.

Tlakové válce 6 jsou vyrobeny v podstatě z elektricky izolačního materiálu s prstenci 7 z ferritu, takže izolační materiál koncentricky obklopuje prstence 7, uložené axiálně po tlakovém válci 6, čímž je možno řídit indukovaný proud pod hranou materiálu i tehdy, když kovové desky 1 se nenacházejí přímo pod hranou materiálu 8. Na obr. 1 je ferritový prstenec 7 uložen tak, že vytváří prodloužení štěrbiny 2.

Je-li zapotřebí přerušit na určitou dobu chod plnicího stroje, sváry dosáhnou místa styku 11 tlakových válců 6. Vzhledem k tomu, že materiál 8 je zahřát až pod tlakové válce 6, nedojde k tomu, že by po znovuzapojení stroje zůstala část podélného svárnu nespojena.

Na obr. 4 je znázorněno upravené zařízení pro výrobu kontinuální trubice. Stejně jako na obr. 1 jde o kovové desky 1 podélného tvaru, které jsou však poněkud zahnuté k dosažení požadovaného tvaru trubice. Ramena 15 a přívody 16 a 17 pro elektrický proud jsou navzájem izolovány například izolační destičkou, která současně je

prvkem pro upevnění celého ústrojí. Tato izolační deska není na obr. 4 zakreslena.

Ramena 18 a 19 jsou navzájem elektricky spojena, jak je zřejmé také z obr. 5. Přívody 16 a 17 jsou spojeny se zdrojem 10 střídavého proudu.

Odpovídajícím způsobem jako na obr. 1 až 3 může zařízení obsahovat jeden nebo větší počet tlakových válců 6 v širším vybrání 5 kovové desky 1. Kovový okraj širšího vybrání 5 v tomto provedení je vlastně cívkou pro zvětšení indukovaného proudu pod tlakovým válcem 6, takže se brání zeslabení sváru v některých oblastech a tím i vytékání materiálu z hotového výrobku.

Vynález tedy poskytuje možnost tvorby kontinuálního sváru na pohybujícím se obalovém materiálu pomocí indukčního tepla. Zařízení nevyžaduje dobu zahřátí a nezatěžuje životní prostředí odpadovým teplem.

V průběhu krátkých přestávek ve výrobě je možno získat kontinuální svár bez nutnosti použití dalších zahřívacích prvků a mechanických částí pro vsunutí těchto prvků za současného oddálení tlakových válců.

1195-90

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro kontinuální svařování pohybujícího se laminovaného obalového materiálu, tvořeného kovovou vrstvou, s výhodou hliníkovou fólií a povrchovými povlaky z termoplastického materiálu pomocí indukčního tepla, vyznačující se tím, že sestává z induktoru s alespoň jednou kovovou deskou (1), v níž je provedena štěrbina (2) po větší části její délky asymetricky vzhledem k šířce desky a druhá štěrbina (12), zasahující od štěrbiny (2) k jedné zevní hraně kovové desky (1).

2. Zařízení podle ~~bodu~~ nároku 1, vyznačující se tím, že induktor sestává ze dvou kovových desek (1) téže velikosti a téhož tvaru, uložených v určité vzájemné vzdálenosti a vzájemně elektricky spojených, takže tyto kovové desky (1) tvoří dvě cívky, zapojené v serii.

3. Zařízení podle ~~bodu~~ nároku 1, vyznačující se tím, že štěrbina (2) rozděluje kovovou desku (1) po její šířce na širokou část (3) a úzkou část (4), přičemž široká část (3) je alespoň třikrát širší než úzká část (4).

4. Zařízení podle ~~bodů~~ nároků 2 a 3, vyznačující se tím, že vzdálenost mezi kovovými deskami (1) je

polovinou nebo méně než polovinou šířky úzké části (4) kovové desky (1).

5. Zařízení podle ~~bodu~~ nároku 4, vyznačující se tím, že je upraveno pro pohyb materiálu (8) mezi kovovými deskami (1), část materiálu (8), která má být svařena se pohybuje podél úzké části (4) kovové desky (1) a rovnoběžně s ní.

6. Zařízení podle ~~bodů~~ nároku 1 až 5, vyznačující se tím, že obsahuje v oblasti induktoru ještě jeden nebo větší počet tlakových válců (6).

7. Zařízení podle ~~bodu~~ nároku 6, vyznačující se tím, že tlakové válce (6) jsou vyrobeny z elektricky izolačního materiálu a jsou opatřeny koncentrickými prstenci (7) z ferritu, obklopenými koncentricky elektrickým materiálem.

Zastupuje:

JUDr. ZDEŇKA KOREJZOVÁ

58 912/Ko

1195 -90 0

Fig. 1

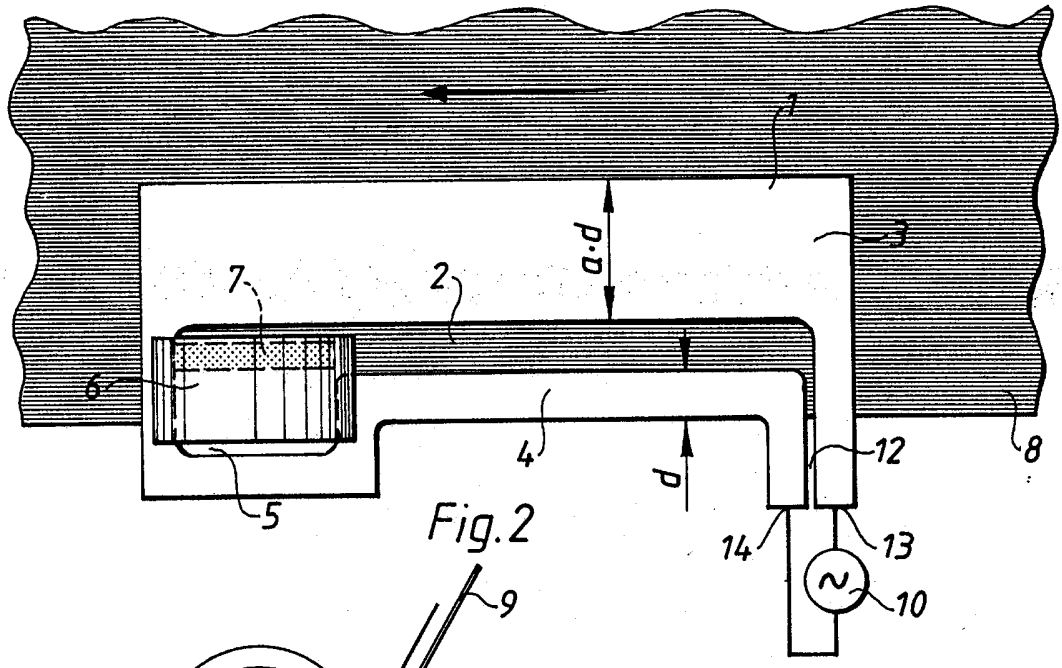


Fig. 2

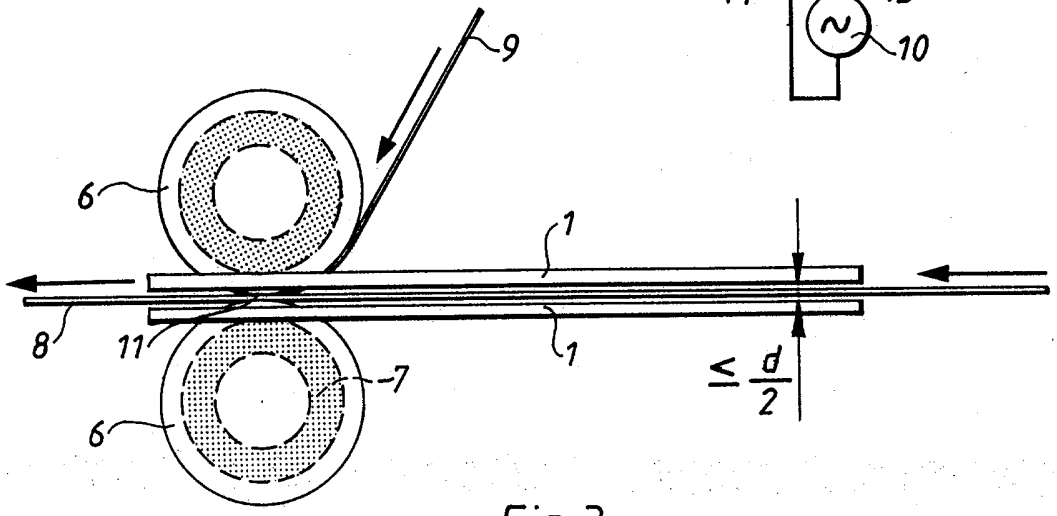
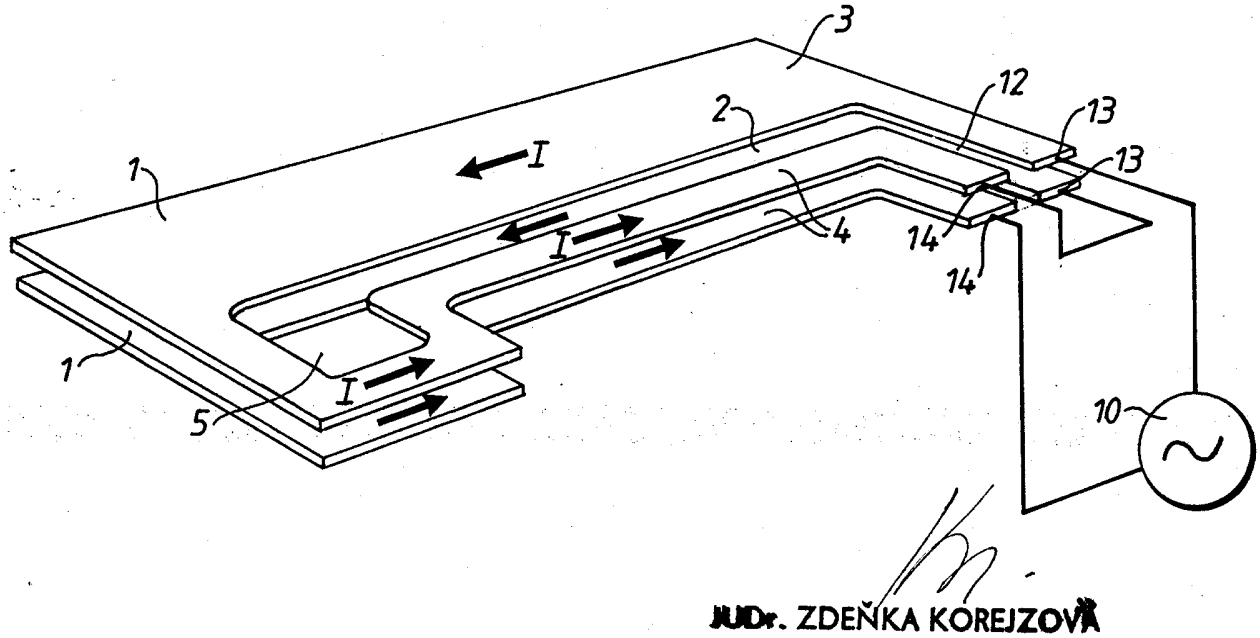


Fig. 3



JUDr. ZDEŇKA KOREJZOVÁ

Fig. 4

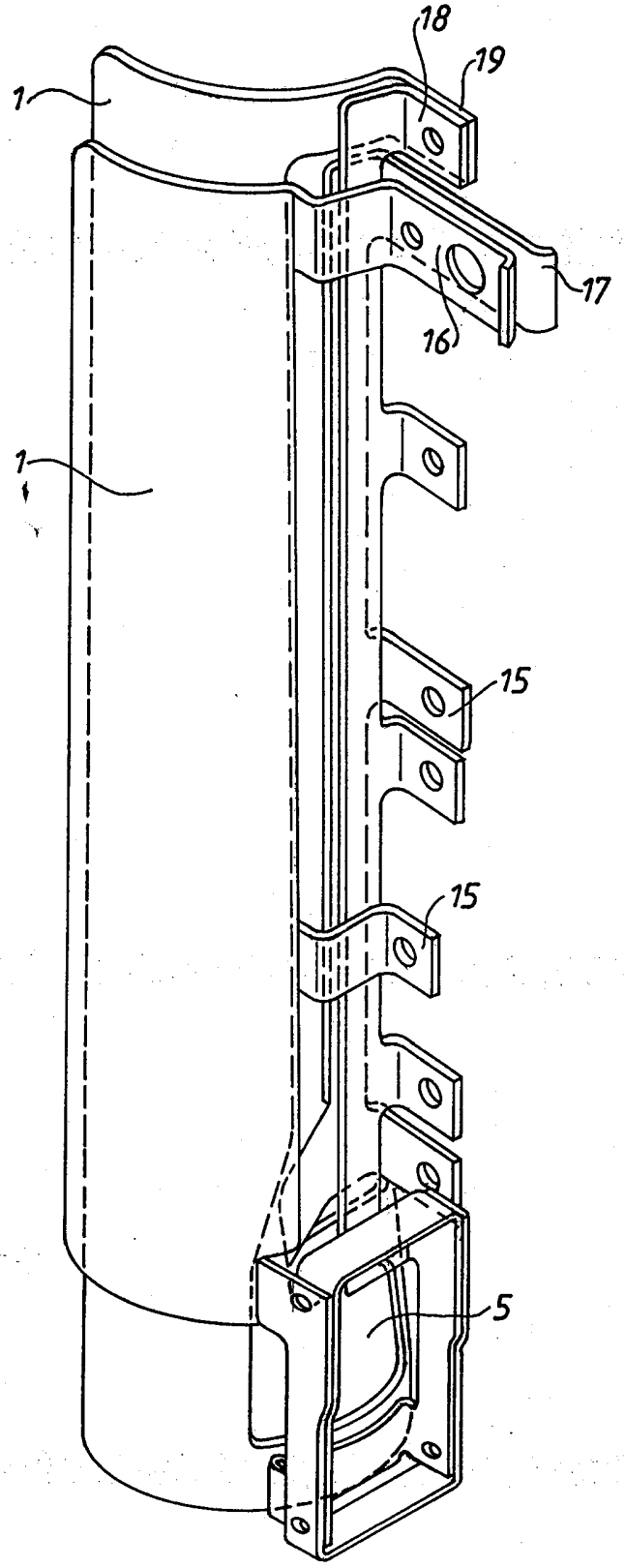
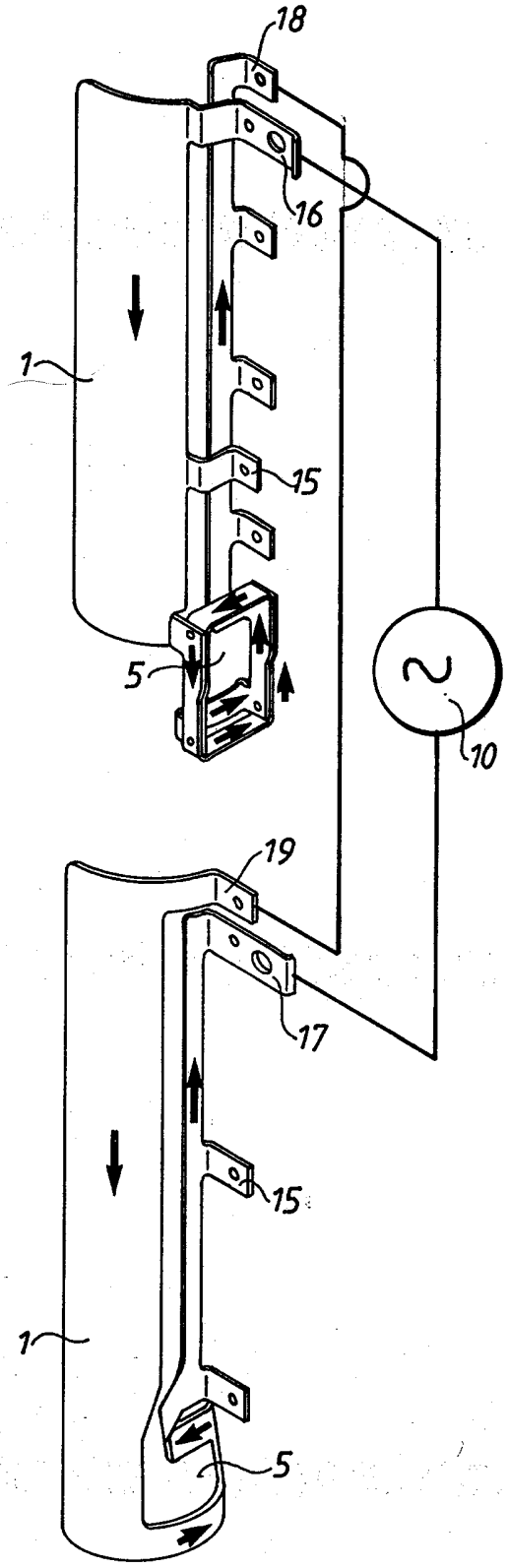


Fig. 5



JUDr. ZDEŇKA KOREJZOVÁ