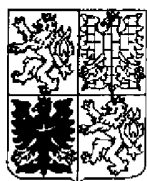


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.12.1999**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **13.01.1999**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19900922**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)
(86) PCT číslo: **PCT/EP99/10265**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/42697**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 3325

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 02 K 15/04

(71) Přihlašovatel:
ELMOTEC ELEKTRO-MOTOREN-TECHNIK
GMBH, Karben, DE;

(72) Původce:
Sadiku Sadik, Neuberg, DE;

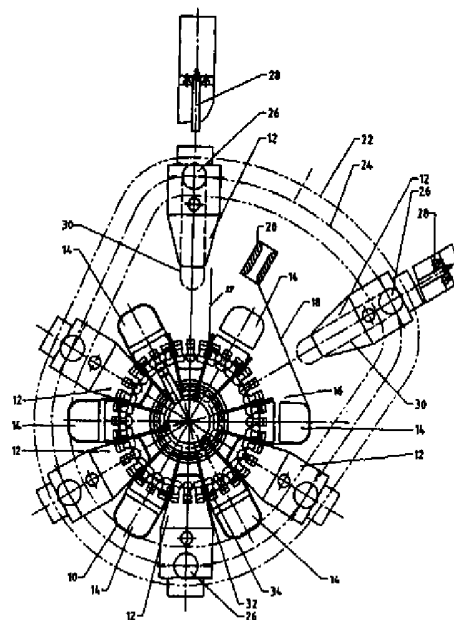
(74) Zástupce:
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro výrobu vlnivého vinutí pro
statory nebo rotory elektrických strojů**

(57) Anotace:

Při způsobu výroby pomocí popsaného zařízení se drát (18), přiváděný prostřednictvím vedení (20) drátu navíjí na tvarové těleso (10) otáčivě pohánitelné šablony, složené z tvarových těles (10) a z tvarových prvků (12), které je vytvořeno s prohloubeními (16), a během jejího otáčení se prostřednictvím radiálně pohyblivých vnějších tvarových prvků (12) cyklicky vtlačuje vždy do příslušných prohloubení (16). Následně se vlnivě vytvořené závity drátu převedou do podélné štěrbině axiálně před tvarovým tělesem (10) umístěného sběrače (34) vinutí, který je během vytváření závitů v podstatě nehybný. Aby bylo jednoduchým způsobem získáno úplné vlnivé vinutí, konec posledního závitu vlnivého vinutí se tvaruje přidavným dopředným pohybem alespoň jednoho z tvarových prvků (12), v jiné úhlové poloze šablony než při cyklicky prováděném tvarovacím pohybu, do příslušného prohloubení (16).





ZPŮSOB A ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU VLNIVÉHO VINUTÍ PRO STATORY NEBO ROTORY ELEKTRICKÝCH STROJŮ

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu a zařízení pro výrobu vlnivého vinutí pro statory nebo rotory elektrických strojů, při kterém se alespoň jeden prostřednictvím vedení drátu přiváděný drát vinutí navíjí na tvarové těleso otáčivě pohánitelné šablony, které je vytvořeno s prohloubeními, a během vytváření každého závitu vlnivého vinutí se prostřednictvím radiálně pohyblivě vedených vnějších tvarových prvků šablony v závislosti na jejím úhlu pootočení cyklicky vtlačuje vždy do příslušných prohloubení, a následně se závity převedou do podélné štěrbině axiálně před tvarovým tělesem polohovatelného sběrače vinutí, který je během vytváření závitů navíjených bez přerušení drátu nehybný nebo provádí polohovací pohyb.

Dosavadní stav techniky

Zařízení, pomocí kterého je možno provádět výše uvedený způsob, je popsáno v DE 43 06 624 C2. Postupuje se tak, že se na šabloně vytvoří první vlnivé vinutí, odstřihne se od zásoby drátu a shodí se na sběrač vinutí, pak se stejným způsobem vyrobí další vlnivé vinutí, odřízne se a po pootočení sběrače vedení se na něj shodí, atd. Sběrač vinutí přitom musí provádět jen polohovací pohyby, s výhodou jen pootáčení, někdy eventuelně však také translační pohyby.

Nemusí být poháněn synchronně s šablonou, jako je tomu při způsobech navíjení, při kterých se na rotující šabloně po navinutí a shoení smyčkového nebo vlnivého vinutí bez přerušení drátu vytvoří další závit, jako např. podle EP 0 574 841 A1, WO 98/25444 nebo podle německé patentové přihlášky 197 39 353.5. Práce se sběrači vedení bez synchronního pohonu je účelná např. tehdy, když se pro dosažení krátkých výrobních časů vyrábí vlnivá vinutí, která mají být zapojena do série, za použití jediného vtahovacího zařízení při paralelním provozu různých šablon, potom se přenesou na tentýž sběrač vinutí a následně se vtáhnou do statoru nebo rotoru, jako např. podle EP 0 818 874 A1, kde však drát vinutí není kontinuálně vlnivě tvarován již během procesu navíjení, nýbrž vinutí se teprve po ukončení procesu navíjení stáhne na vlnivé vinutí.

Způsob prováděný podle DE 43 06 624 C2 s pootáčitelným, avšak nikoliv synchronně s šablonou pohánitelným sběračem vedení, má dosud tu nevýhodu, že šablona pro výrobu vlnivého vinutí s určitým počtem závitů se musí po příslušném počtu otáček vždy podle velikosti a průřezu v různé míře potočit ještě dále za výchozí polohu, neboť konec posledního vinutí se tvaruje teprve po projití počáteční, resp. základní polohy pomocí cyklicky pohyblivého tvarového prvku, fungujícího v poslední oblasti obvodu.

Podstata vynálezu

Úkol vynálezu zaměřeného na odstranění těchto nedostatků je řešen tím, že konec posledního závitu vlnivého vinutí se tvaruje v příslušném prohloubení pomocí alespoň jednoho tvarovacího prvku uspořádaného v blízkosti vedení

drátu, přičemž poslední tvarovací prvek se navíc k cyklicky prováděnému tvarovacímu pohybu pohybuje radiálně dovnitř. Přídavný pohyb dovnitř se provádí v jiné úhlové poloze šablony než při cyklicky prováděném tvarovacím pohybu.

Zařízení vytvořené pro provádění tohoto způsobu má znaky uvedené v nároku 6.

Pomocí vynálezu je dosaženo toho, že u navíjecích zařízení, ve kterých se na rotačně poháněné šabloně vytvořená vlnivá vinutí vždy po procesu navíjení, před nebo po shození na sběrač vinutí, odřezávají od zásoby drátu, je možno zjednodušit řízení a zkrátit navíjecí a přestavovací časy. To je důležité zejména u navíjecích zařízení s více paralelně pracujícími, rotačně poháněnými šablonami, u kterých se vtařovacímu zařízení s rychlým cyklem, zařazenému za navíjecím zařízením, jehož pomocí se vlnivá vinutí shromážděná na sběrači vinutí vtahují do drážek statoru nebo rotoru, dává přednost před průběžným spojením drátu mezi postupně za sebou vyrobenými vlnivými vinutími.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

obr. 1 zjednodušený půdorys navíjecího zařízení pro výrobu vlnivého vinutí;

obr. 2 svislý řez zařízením podle obr. 1.



Příklady provedení vynálezu

Protože zásadní konstrukce zařízení znázorněného na obr. 1 a 2 je známa z DE 43 06 624 C2, omezuje se následující popis na podstatné jednotlivosti.

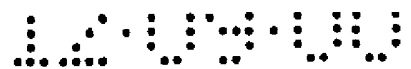
Půdorys podle obr. 1 představuje navíjecí šablonu s vnitřním tvarovým tělesem 10 a vnějšími tvarovými prvky 12. V případě příkladu provedení sestává tvarové těleso 10 ze šesti rovnoměrně po obvodu rozdělených navíjecích čelistí 14. Meziprostory mezi čelistmi 14 tvoří prohloubení 16 ve tvarovém tělese 10, do kterých mohou radiálně zvnějšku vstupovat tvarové prvky 12. V souladu s počtem šesti čelistí 14 podle příkladu provedení je uspořádáno také šest vnějších tvarových prvků 12.

Pro výrobu vlnivého vinutí na tvarovém tělese 10 se šablona 10, 12 otáčí kolem svislé středové osy ve středu uspořádání navíjecích čelistí 14, zatímco se přivádí drát vinutí nebo s výhodou více paralelních drátů 18 vinutí prostřednictvím bočně vedle tvarového tělesa 10 uspořádaného vedení 20 drátu, např. ve formě drátové hubice. Na začátku postupu navíjení je drát přichycen na jedné z navíjecích čelistí 14 a je tedy unášen rotujícím tvarovým tělesem 10 a prostřednictvím drátové hubice 20 je odtahován ze zásoby drátu. Vlnivý tvar vinutí se vytváří tím, že při každém otočení tvarového tělesa 10 vnější tvarová tělesa 12 uspořádaná kolem něho vstupují postupně cyklicky vždy do prohloubení 16 procházejícího právě kolem vedení 20 drátu, a přitom vytahují z vedení 20 délku drátu potřebnou pro vytvarování vlny navíc k délce drátu, vytažené pomocí otáčení tvarového tělesa 10.

Pohon pohybu vnějších tvarových prvků 12 je v případě příkladu provedení odvozen od otáčivého pohybu šablony 10, 12. K tomuto účelu je uspořádána nehybná křivková dráha 22, jejíž středová čára má vztahovou značku 24. Přibližně v polovině obvodu tvarového tělesa 10 se rozprostírá křivková dráha 22 ve tvaru půlkruhu, který leží vzhledem k ose otáčení na opačné straně proti vedení 20 drátu. Na druhé straně od něho tvoří křivková dráha 22 od osy otáčení vzdálenější oblouk, který na obou stranách přechází poměrně malými poloměry oboustranně do přibližně přímočarých spojovacích úseků, které navazují v podstatě tangenciálně na půlkruhový úsek.

Prostřednictvím výše popsaného a na obr. 1 znázorněného tvaru do sebe uzavřené křivkové dráhy 22, do které zasahují válečky 26, spojené s tvarovými prvky 12, je dosaženo toho, že vnější tvarové prvky 12 jsou při každém otočení šablony při přiblížení k vedení 20 drátu vytaženy radiálně ven, a hned po projití kolem vedení 20 drátu velmi rychle opět radiálně zajedou do příslušného prohloubení 16 a ve své radiálně vnitřní poloze setrvají, dokud se při dalším otočení šablony nepřiblíží opět k vedení 20 drátu. Tak vykonávají vnější tvarové prvky 12 při každém otočení šablony cyklický radiální pohyb dovnitř a ven, s fází pozdržení v radiálně vnitřní koncové poloze odpovídající polovině obvodu.

Je třeba poznamenat, že šablona je znázorněna v koncové poloze po navinutí vlnivého vinutí s určitým počtem závitů paralelních drátů, začátek cívky je označen 27. Koncová poloha, ve které se šablona zastaví, souhlasí s výchozí polohou, kterou zaujímal na začátku procesu navíjení. Šablona tedy během procesu navíjení vykoná přesně tolik



otáček, kolik závitů má mít vlnivé vinutí. Při procesu navíjení se šablona, jak je zřejmé z polohy navíjeného drátu 18 mezi vedením 20 drátu a tvarovým tělesem 10, otáčí podle obr. 1 ve směru hodinových ručiček. Z obr. 1 však je také zřejmé, že konec posledního závitu navíjeného drátu 18 není vytvořen vlnivě, nýbrž táhne se pryč od čelisti 14, která se již nachází asi 60° za vedením 20 drátu, vzhledem k ose otáčení tangenciálně, přímočaře přes prohloubení 16, které rovněž již prošlo kolem vedení 20 drátu. Aby také tento konec posledního závitu vlnivého vedení vytvořil vlnu, musela by se šablona 10, 12, vycházející z polohy podle obr. 1, dále pootočit ještě o asi 60° . Při tomto pootočení by pak radiálně ven vytažený tvarový prvek 12 vstoupil do prohloubení 16 na obr. 1 přemostěného přímým úsekem 18 drátu a vytvaroval by přitom drát, ale také by přitom byla z vedení 20 drátu navíc vytažena ještě šestina délky drátu vlnivého závitu. Jestliže se neprovede přidavné pootočení o asi 60° přes znázorněnou výchozí polohu, zůstane poslední závit vlnivého vinutí neúplný.

Rozumí se, že radiální zajetí tvarového prvku 12, který vlnovitě tvaruje koncový úsek posledního závitu, se nemusí nezbytně provádět v klidovém stavu ve výchozí poloze šablony. V tolerovatelném rozmezí úhlu např. až 30° se může koncová poloha odchylovat od výchozí polohy, nebo může být zvolen pohon pro zvláštní radiální pohyb tvarového prvku 12, účinný při otáčivém pohybu šablony.

Aby bylo zamezeno dodatečnému pootočení, přesahujícímu přes výchozí polohu, na konci každého procesu navíjení, a aby bylo dosaženo zjednodušení řízení, je znázorněné navíjecí zařízení uspořádáno tak, že alespoň jeden z obou tvarových prvků 12, které jsou ve znázorněné výchozí poloze



prostřednictvím křivkové dráhy 22 zataženy radiálně ven, je prostřednictvím přidavného pohonu 28 posuvný podél radiálně se rozprostírající odbočky 30 prstencové křivkové dráhy 22 do své radiálně vnitřní koncové polohy. Přitom je ještě nevytvarovaný, přímý úsek 18 drátu zatlačen do prohloubení 16 tvarového tělesa 10, které přemostuje.

Z obou tvarových prvků 12, ve výchozí poloze zatažených radiálně ven, je třeba vždy jen ten, který při předcházejícím procesu navíjení právě prošel kolem vedení 20 drátu, předsunout dovnitř podél radiální odbočky 30 křivkové dráhy 22. Při otáčení proti směru hodinových ručiček by to podle obr. 1 byl tvarový prvek 12 znázorněný vlevo od vedení 20 drátu. S výhodou se však současně předsunují radiálně dovnitř oba radiálně ven zatažené tvarové prvky 12, takže vytvořené vlnivé vinutí po celém obvodu spolehlivě přiléhá v prohloubeních 16 tvarového tělesa 10 a z této polohy může být stejně spolehlivě prostřednictvím shazovačů 32 shozeno axiálně ze šablony 10, 12 a přeneseno do axiálních štěrbin sběrače 34. Před nebo po shození se drát 19 ve vedení 20 drátu rozdělí prostřednictvím neznázorněného řezacího zařízení. Nový začátek drátu může být bezprostředně po procesu shození z vedení 20 drátu předsunut a přichycen k čelisti 14, ve znázorněné výchozí poloze stojící bezprostředně před ním, na které je uložen zachycovač drátu, takže hned poté může začít následující proces navíjení. Řízení pohonu šablony se přitom může provádět velmi jednoduše, neboť se zastaví vždy ve výchozí poloze a je tak třeba nastavit jen směr otáčení a počet závitů.

Po objasnění principu vynálezu prostřednictvím obr. 1 budou dále popsány konstrukční podrobnosti za pomoci obr. 2, představujícího výhodné provedení. Zde je z tvarového tělesa



10 znázorněna jen jedna čelist 14 a jí protilehlý jen jeden vnější tvarový prvek 12. Ten je upevněn na nosném dílu 36, který je spojen s vodícím válečkem 38 a je upevněn posuvně ve svislém směru na sáňkách 40. Ty kloužou po radiálně se rozprostírajících vodících lištách 42, které jsou radiálně uvnitř uloženy v nosné objímce 44. Na sáňkách 40 je upevněn vždy vodící váleček 26.

Když šablona 10, 12 stojí ve výchozí poloze znázorněné na obr. 1, mají tvarové prvky 12 vždy zcela určitou úhlovou polohu. To platí i pro oba radiálně ven zatažené tvarové prvky 12. Tak může být v její výchozí poloze uspořádán vždy jeden přídavný pohon např. ve formě pneumatického přestavovacího válce s pístní tyčí 28 radiálně vně příslušných sáňek 40. Když je po procesu navíjení šablona 10, 12 zastavena ve své výchozí poloze, vyjede vždy pístní tyč 28 radiálně dovnitř a zaskočí svým předním koncem do příslušné spojky v sáňkách 40, které pak unáší s sebou až do své radiálně vnitřní koncové polohy, ve které je tvarový prvek 12 nesený příslušnými sáňkami 40 zcela zasunut v příslušném prohloubení 16. Před započítím následujícího procesu navíjení se pístní tyč 28 pomocí svého pneumatického válce opět vytahuje ven a unáší přitom s sebou sáňky 40, které jsou s ní spojeny prostřednictvím uvolnitelného zaskakovacího spojení, podél radiální odbočky 30 křivkové dráhy 22. Když sáňky 40 dosáhnou své vnější koncové polohy, uvolní se dalším tahem pístní tyče 28 zaskakovací spojení, takže se sáňky 40 uvolní od pístní tyče 28 a při následném procesu navíjení mohou být vedeny po prstencové křivkové dráze 22, zatímco oba přídavné, jen radiálně účinkující pohony 28 sáňek zůstávají ve své příslušné poloze na obvodu křivkové dráhy 22.



Protože v průběhu procesu navíjení obíhají tvarové prvky 12 hlavně v úrovni drátů 18 vinutí přiváděných od vedení 20 drátů, při každém oběhu se nejen prostřednictvím křivkové dráhy 22 zatahují radiálně až mimo opsaný kruh tvarového tělesa 10, nýbrž také prostřednictvím další křivkové dráhy 46, která spolupůsobí s vodícími válečky 38, se vždy před vedením 20 drátu zdvihnou a za ním se znovu spustí, aby s ním nekolidovaly.

Poté, co je na tvarovém tělese 20 za pomoci vnějších tvarových prvků 12 vytvořeno vlnivé vinutí, spustí se tvarové těleso 10 spolu s vedením 20 drátu tak daleko, že tvarové těleso 10 a sběrač 34 se dostanou axiálně do záběru. Následně se uvede do činnosti shazovač 32, který posune vlnivé vinutí z tvarového tělesa 10 dolů do štěrby sběrače 34. Poté vyjede tvarové těleso 10, vedení 20 drátu a shazovač 32 opět nahoru, takže se tvarové těleso uvolní od sběrače 34 a může začít následující otáčivý pohyb, přičemž sběrač 34 zůstává stát nebo provádí jen polohovací pohyb, např. pomocí motoru 48 provádí pootáčení. Sběrač 34 může být také během navíjecího procesu spolu s na něm přenášeným vlnivým vinutím přepraven dále např. ke vtahovací stanici a nahrazen jiným, prázdným sběračem 34.

Sběrač 34 nemusí v případě příkladně popsaného provedení kromě polohovacího motoru 48 mít žádný otáčivý pohon, tedy nemusí být ani poháněn vlastním motorovým pohonem synchronně se šablonou 10, 12, ani s ní nemusí být unášivě spojen. Protože šablona je během procesu navíjení oddělena od sběrače 34 a také drát se po každém procesu navíjení odřezává, může sběrač 34 během navíjení vykonávat libovolné polohovací pohyby, tzn. může být pootáčen nebo přepravován. Sběrač 34 je s výhodou vtahovací nástroj, který

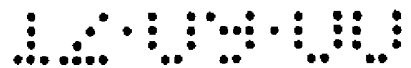


má prstencově uspořádané paralelní lamely, mezi které se v poloze pod šablonou 10, 12 spouští jedno nebo více vlnivých vinutí. Následně se ve vtažovací stanici na lamely známým způsobem nasadí např. stator, a poté se vlnivé vinutí vtáhne axiálně do jeho drážek.

Aby byla při navíjení získána na tvarovém tělese 10 jediná vrstva závitů bez překrývajících se závitů, s výhodou provádí šablona relativně vzhledem k vedení 20 drátu axiální pohyb, přičemž v případě vinutí s paralelními dráty odpovídá axiální posun na jednu otáčku přibližně součtu průměrů paralelních drátů. Tvarové těleso 19 musí být dimenzováno příslušně dlouhé.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby vlnivého vinutí pro statory nebo rotory elektrických strojů, při kterém se alespoň jeden prostřednictvím vedení (20) drátu přiváděný drát (18) vinutí navíjí na tvarové těleso (10) otáčivě pohánitelné šablony (10, 12), které je vytvořeno s prohloubeními (16), a během vytváření každého závitu vlnivého vinutí se prostřednictvím radiálně pohyblivě vedených vnějších tvarových prvků (12) šablony v závislosti na jejím úhlu pootočení cyklicky vtlačuje vždy do příslušných prohloubení (16), a následně se závity převedou do podélné štěrbině axiálně před tvarovým tělesem (10) polohovatelného sběrače (34) vinutí, který je během vytváření závitů navíjených bez přerušení drátu nehybný nebo provádí polohovací pohyb, **vyznačující se tím**, že konec posledního závitu vlnivého vinutí se tvaruje v příslušném prohloubení (16) pomocí alespoň jednoho tvarovacího prvku (12) uspořádaného v blízkosti vedení (20) drátu, přičemž poslední tvarovací prvek (12) se navíc k cyklicky prováděnému tvarovacímu pohybu pohybuje radiálně dovnitř.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šablona (10, 12) se na konci procesu navíjení zastaví v téže úhlové poloze, jakou zaujímala na počátku procesu navíjení, a poté se konec posledního závitu vytvořeného vlnivého vinutí pomocí radiálně dovnitř se pohybujících tvarových prvků (12) vtlačí do příslušného prohloubení (16) a vytvaruje.

3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**,

že po zastavení otáčivého pohybu šablony (10, 12) se vlnivé vinutí vtlačí do příslušného prohloubení (16) také pomocí radiálního dopředného pohybu tvarového prvku (12), následujícího při otáčivém pohybu za tvarovým prvkem (12) lisujícím konec vinutí.

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že se dva nebo více drátů, ležících v jedné vrstvě paralelně vedle sebe, šroubovitě navíjí na tvarové těleso (10), zatímco to během otáčivého pohybu provádí axiální posuvný pohyb, a na konci procesu navíjení leží mezi tvarovým tělesem (10) a vedením (20) drátu v jedné rovině, která se rozprostírá paralelně k ose otáčení tvarového tělesa (10).

5. Zařízení k provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 4, s otáčivě pohánitelnou šablonou (10, 12) před vedením (20) drátu, která má vnitřnímu průřezu vytvářeného vlnivého vinutí odpovídající tvarové těleso (10) opatřené prohloubeními (16), jakož i radiálně pohyblivě vedené vnější tvarové prvky (12), které jsou během každé otáčky šablony (10, 12) v závislosti na jejím úhlu pootočení postupně cyklicky zaveditelné vždy do příslušného prohloubení (16) a z něho opět vytáhnutelné, a s axiálně před tvarovým tělesem (10) polohovatelným sběračem (34) vinutí, opatřeným axiální šterbinou, který je během otáčivého pohybu šablony (10, 12) nehybný nebo provádí polohovací pohyb, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden tvarovací prvek (12) uspořádaný v blízkosti vedení (20) drátu je na konci otočení šablony (10, 12) provedeného pro vytvoření posledního závitu vlnivého vinutí a v návaznosti na cyklické zajíždění a zpětné vytahování pohybovatelný do radiálně vnitřní koncové polohy



v příslušném prohloubení (16) tvarového tělesa (10).

6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že cyklický radiální pohyb tvarového prvku (12) je prostřednictvím pevného prstencového křivkového vedení (22) odvozen od otáčivého pohybu šablony (10, 12), a že tvarový prvek (12), lisující konec posledního závitu vlnivého vedení, po ukončení otáčivého pohybu šablony (10, 12) je prostřednictvím přidavného pohonu (28) posuvný podél odbočky (30) od prstencové křivkové dráhy (22) radiálně dovnitř.

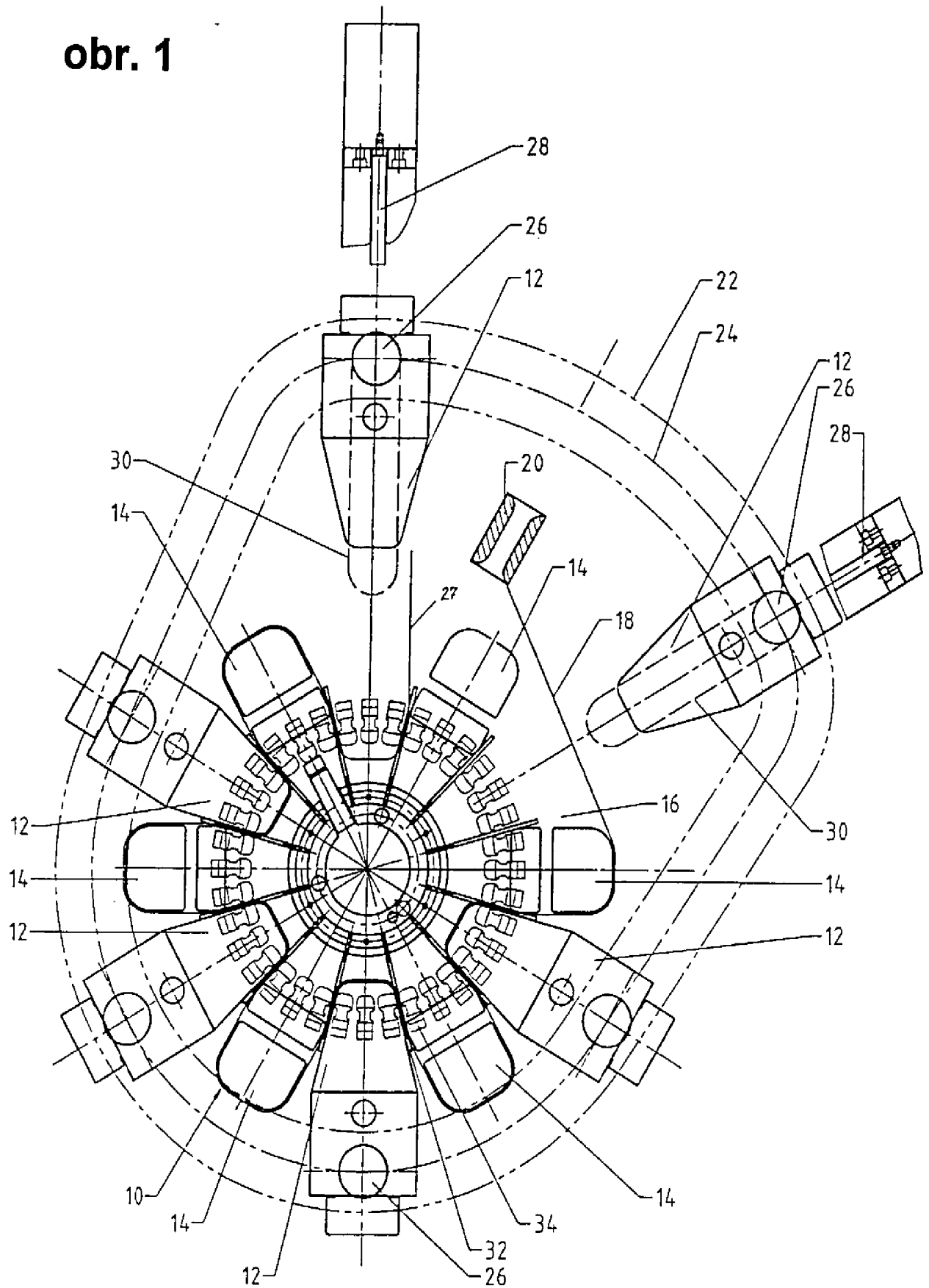
7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že šablona (10, 12) je zastavitelná na konci procesu navíjení v téže úhlové poloze, jakou zaujímal na počátku procesu navíjení, a také tvarový prvek (12), který je bezprostředně následující za tvarovým prvkem (12) lisujícím během procesu navíjení konec vlnivého vinutí, je po ukončení otáčivého pohybu šablony (10, 12) prostřednictvím přidavného pohonu (28) posuvný podél odbočky (30) od prstencové křivkové dráhy (22) radiálně dovnitř.

8. Zařízení podle některého z nároků 5 až 7, **vyznačující se tím**, že vedení (20) drátu je vytvořeno s jednotlivými vedeními pro více paralelních drátů (18), které jsou současně jednovrstvově navinutelné na tvarové těleso (10), zatímco to při každé otáčce přitom provádí relativně vzhledem k vedení (20) drátu axiální posuv odpovídající součtu průměrů drátů.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

obr. 1



obr. 2

