

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-1148**
(22) Přihlášeno: **28.03.2001**
(30) Právo přednosti: **30.03.2000 DE 20001/15933**
(40) Zveřejněno: **14.11.2001**
(Věstník č. 11/2001)
(47) Uděleno: **01.04.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **13.05.2009**
(Věstník č. 19/2009)

(11) Číslo dokumentu:

300 398

(13) Druh dokumentu: **B6**

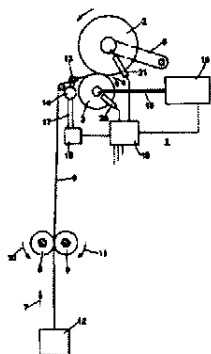
(51) Int. Cl.:
B65H 54/28 (2006.01)
B65H 54/06 (2006.01)
B65H 54/10 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 055849 B; DE 39 20 374 A; DE 41 12 768 A; DE 42 23 271 C1.

(73) Majitel patentu:
W. SCHLAFHORST AG & CO., Mönchengladbach, DE
(72) Původce:
Lassmann Manfred, Nettetal, DE
(74) Zástupce:
JUDr. Otakar Švorčík, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:
Způsob k výrobě stupňovitých přesných návínů

(57) Anotace:
Způsob se týká výroby stupňovitých přesných návínů na křížem vinutých cívkách (2) v otevřeném dopřádacím zařízení. Poměr (WD) vinutí se během dráhy cívky (2) s rostoucím průměrem (D_m) křížem vinuté cívky (2) stupňovitě redukuje na menší odstupňování. Odstupňování nepřekračují hodnotu 0,3. Volí se v závislosti na tom, aby odstupňování vedlo ke změně úhlu (α) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) kolem předem stanovené požadované hodnoty úhlu (α_{sol}) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) v rozmezí méně než $\pm 0,8^\circ$. A dále se volí v závislosti na tom, aby se mohl neustále plnit nejmenší počet (n_R) kosočtverců, vznikající v jednom stupni během dráhy křížem vinuté cívky (2).



CZ 300398 B6

Způsob k výrobě stupňovitých přesných návinů

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu k výrobě stupňovitých přesných návinů křížem vinuté cívky, rotující konstantní obvodovou rychlostí, přičemž stříž se pohybuje konstantní rychlostí z podávacího zařízení doprřadacího zařízení k navíjecímu zařízení a přičemž během dráhy křížem vinuté cívky se s rostoucím průměrem křížem vinuté cívky poměr vinutí stupňovitě redukuje na menší odstup-

10

ňování.

Dosavadní stav techniky

15

Při výrobě křížem vinuté cívky divokým vinutím zůstávají rychlost vratného pohybu nitě a obvodová rychlost křížem vinuté cívky během pohybu cívky v konstantním vztahu, to znamená od začátku až po ukončení navíjení jsou navzájem v pevném poměru. Tím zůstává úhel křížového vinutí nitě konstantní, zatímco poměr vinutí s rostoucím průměrem cívky klesá. Poměr vinutí udává počet otáček cívky na dvojdvih vratného pohybu nitě. Křížová cívka získaná divokým vinutím má stabilní těleso příze a stejnoměrnou hustotu. Například při průběhu úplným rozsahem hodnot poměru vinutí vystupují tak zvané obrazy závitů nebo stupňovitá vinutí. K zabránění nevýhodným důsledkům se používá tak zvaný způsob narušení obrazu, který však obraz neroz-

20

volní úplně.

25

Použitý pojem „křížem vinutá cívka“ zahrnuje také těleso cívky vytvořené během navíjení křížem vinuté cívky.

30

Při výrobě křížem vinuté cívky s přesným vinutím nezůstává úhel křížového vinutí konstantní, ale po celý pohyb cívky zůstává konstantní poměr vinutí. Úhel křížového vinutí nitě se přitom redukuje s rostoucím průměrem křížem vinuté cívky. S klesajícím úhlem křížového vinutí z vnějšku narůstá hustota vinutí. Tím narůstá v nežádoucím a nevýhodném rozsahu tlak na relativně měkké jádro cívky. Důsledkem mohou být těžkosti při navíjení křížové cívky vlivem nestejnoměrného napětí nitě a množí se přetržení nitě a rovněž nerovnoměrné pronikání jádrem příze při barvení. V principu spočívají výhody přesného vinutí v možnosti vyšší odtahové rychlosti, vyšší hustoty vinutí a tím větší délky chodu při stejném obsahu cívky oproti křížem vinuté cívce při divokém navíjení. Avšak úhel křížového vinutí klesající s rostoucím průměrem křížem vinuté cívky omezuje průměr při výrobě přesně navinutých cívek ze střížových přízí, poněvadž zvláště u střížových přízí se z důvodu vad vznikajících na okrajích nemůže navíjet s libovolně malými úhly křížového vinutí. Z těchto důvodů se musí při otevřeném přádení zamezit úhlu křížového vinutí méně než 28°. Tím je přesné vinutí u stříže použitelné jen velmi podmíněně.

35

40

45

Stupňovité přesné vinutí představuje kombinaci divokého vinutí a přesného vinutí, u kterého se má využít výhod obou typů vinutí a má se zabránit nevýhodám. Stupňovité přesné vinutí je vedle divokého vinutí a přesného vinutí obvyklý pojem v oblasti textilního průmyslu, o kterém se podrobně pojednává v DE 42 271 C1 a DE 39 20 374 A1.

50

Při stupňovitém přesném vinutí se, jak již vyjadřuje samotný pojem, provádí vinutí ve stupních. Přitom se například nastaví maximálně dovolený úhel křížového vinutí, který je uvnitř stupně při konstantním poměru vinutí menší. Jestliže dosáhne úhel křížového vinutí menší než dovolenou hodnotu, vede se úhel křížového vinutí skokově zpět na výchozí hodnotu. Poměr vinutí přitom přeskočí na menší hodnotu. Tím se obdrží křížem vinutá cívka s přibližně konstantním úhlem křížového vinutí, přičemž poměr vinutí se redukoval ve stupních.

55

Tímto způsobem vytvořeným stupňovitým přesným vinutím se však v praxi zabraňuje pouze shora uvedeným problémům s hustotou nebo problémům se stabilitou okraje cívky. Vedle problé-

mů s hustotou, vznikajících ze shora existujících příčin, a narůstajícího tlaku na vnitřní vrstvy příze existuje ještě další problém. S redukcí úhlu křížového vinutí se také snižuje délka návinnu v časové jednotce. Toto se projevuje zvláště nevýhodně u otevřených doprřadacích strojů. Poně-
 5 vadž příze vyrobená otevřeným doprřadacím strojem je neustále dodávána konstantní rychlostí, redukuje se vlivem snižující se délky návinnu v časové jednotce napětí nitě mezi křížem vinutou
 10 cívkou a například odtahovým válcem. Při téměř navinuté křížem vinuté cívce mohou nastat roz-
 díly v napětí posuku cca 3,5 %. Toto vede k ztelným rozdílům hustoty a značnému ovlivnění
 vlastností křížem vinuté cívky. V závislosti na odstupňování při stupňovitém přesném vinutí
 může nastat, že poměr vinutí, respektive počet otáček nahodile klesá na jednu ze shora uvede-
 ných stupňových hodnot nebo do její kritické blízkosti.

Z existujícího obsáhlého stavu techniky, který se zabývá problémy vznikajícími při stupňovitém
 přesném vinutí, se uvádí následující vybrané spisy.

15 V DE 42 23 271 C1 je popsán způsob navíjení nitě pomocí stupňovitého přesného vinutí, při
 kterém se stupňovitě uvnitř koridoru, který je stanoven minimálním úhlem ukládání a maximál-
 ním úhlem ukládání, zvyšuje frekvence vratného pohybu. Frekvence vratného pohybu se zmenšu-
 je ve stupni od počáteční frekvence ke koncové frekvenci a potom se stupňovitě zvyšuje na počá-
 20 teční frekvenci následujícího stupně. Tato počáteční frekvence je v každém stupni maximálně
 rovna pevné maximální frekvenci. Tím, že se ve všech stupních navijí se stupňovitě blízkým poč-
 tem návinnů, se má dosáhnout, že cívka má stejnoměrnou hustotou návinnu.

V DE 41 12 768 A1 je popsán způsob výroby přesného stupňového vinutí, u kterého nastává
 25 přepnutí na následující stupeň vinutí při dosažení do paměti uložené hodnoty průměru. Tím se má
 uspořit vložení například jistých jednotlivých specifických parametrů navíjené nitě do počítače
 nebo provedení přídavných měření. Podle DE 41 12 768 A1 se při vytváření stupňového přesné-
 ho návinnu postupuje tak, že se volí úhel α křížového návinnu, případně toleranční oblast α_1 , α_2
 úhlu křížového návinnu, z něhož se vypočítají charakteristiky stupňů navíjení. V DE 41 12 768 A1
 se doporučuje provést způsob tak, že toleranční oblast α_1 , α_2 zvoleného úhlu α návinnu činí $\pm 4^\circ$.

30 Vedle způsobu, u kterého se začátek nového stupně vyvolá překročením úhlů křížových návinnů
 stanovených jako prahová hodnota, existuje možnost provést odstupňování pomocí poměru náv-
 innu například v závislosti na prahových hodnotách tvořených průměry křížem vinuté cívky.
 Odstupňování poměru návinnu mohou přitom být například konstantně velká.

35 EP 0 055 849 B1 popisuje způsob navíjení přízí ve stupňovitém přesném navíjení pomocí naví-
 jecího zařízení, přičemž se příze přivádí kontinuálně konstantní rychlostí. Způsobem se má zabrá-
 nit velkým rozdílům v rychlosti navíjení a jejich nevýhodnému působení na kvalitu příze a na
 40 tvoření návinnu tím, že se změna poměru návinnu od jednoho stupně přesného návinnu k následující-
 mu stupni udržuje tak malá, že tím podmíněná změna rychlosti navíjení příze nepřekračuje tole-
 ranční oblast kolem hodnoty střední rychlosti navíjení. Způsobem zveřejněným v EP 0 055 849
 B1 se však nezabraňuje nerovnoměrnostem v tvorbě návinnu v oblasti malých průměrů cívky.

45 Známým stavem techniky se problémy při výrobě křížem vinuté cívky pomocí stupňovitého přes-
 ného navíjení neodstraňují, nebo zejména u otevřených doprřadacích strojů se odstraňují jen nedo-
 statečně, ačkoliv se pracuje se zčásti zvýšenými technickými náklady z hlediska konstrukčního
 a techniky řízení.

50 Podstata vynálezu

Vynález spočívá v úkolu vytvořit oproti stavu techniky zlepšený způsob k výrobě stupňovitých
 přesných návinnů, zejména pro použití na otevřených doprřadacích strojích k výrobě hrubých přízí.

55 Úkol vynálezu se vyřeší způsobem se znaky nároku 1.

Další výhodná provedení vynálezu jsou předmětem závislých nároků.

Způsobem podle vynálezu se překonávají nevýhodně působící problémy při tvoření návinu, které nejsou, jak ukazuje stav techniky, odstraňovány pouze pomocí jednoduchého zmenšení odstupňování.

Pracuje se s poměrem vinutí, který se během dráhy křížem vinuté cívky s rostoucím průměrem křížem vinuté cívky stupňovitě v malých stupních redukuje. Přitom se vypočítá aktuální poměr WD_{akt} vinutí, odvozený z aktuálního průměru d_{spakt} křížem vinuté cívky, požadovaného úhlu α_{soll} křížového vinutí a délky DH dvojzdvihu a porovná se s předem stanoveným poměrem WD_{n+1} vinutí stávajícího stupně.

K výpočtu aktuálního poměru WD_{akt} vinutí platí vzorec:

$$WD_{akt} = \frac{DH}{d_{spakt} \times \pi \times \tan(\alpha_{soll}/2)}$$

Průměr D_{sp} křížem vinuté cívky se při pohybu cívky pomocí tření vypočítá prostřednictvím otáček n_w hřídele třecího pohonu a otáček n_{sp} cívky.

$$D_{sp} = \frac{n_w \times d_w}{n_{sp}}$$

Vypočítá se a zadá se následující nový poměr WD_{n+1} vinutí. V následujícím stupni se změní tehdy, když z početního postupu vyplývá, že je aktuální vypočtený poměr WD_{akt} vinutí stejný jako předem stanovený poměr WD_{n+1} vinutí, nebo je již menší. Volí se, s cílem dosáhnout rovnoměrnou tvorbu návinu při otevřeném dopřádacím postupu, například odstupňování v předem stanoveném poměru WD_{n+1} , při němž se za sebou následující snižující se hodnoty poměru WD_{n+1} liší o velmi malou hodnotu 0,1, přičemž platí vzorec

$$WD_{n+1} = WD_n - 0,1,$$

takže se obdrží průběh předem stanoveného poměru WD_{n+1} vinutí, znázorněný na obr. 2. U takto navíjené křížem vinuté cívky je však nevýhodný zřetelný nárůst šířky kolísání odchylky od požadovaného úhlu α_{soll} křížového vinutí. Takovoto kolísání úhlu při průměru křížem vinuté cívky nad cca 100 mm způsobují u křížem vinuté cívky již zřetelně patrné stupně na čele cívky i přes velmi malé odstupňování předem stanoveného poměru vinutí.

Této nevýhodě lze zabránit způsobem podle vynálezu.

Také lze zabránit tomu, že se k odstranění nežádoucí tvorby stupňů, případně k minimalizaci tolerovatelného rozsahu, musí ještě dále zřetelně redukovat odstupňování v poměru vinutí. Ještě dále redukována odstupňování v poměru vinutí jsou pak u průměru křížového návinu, který je v oblasti pod 100 mm, nevýhodně tak blízko u sebe, že již při nárůstu průměru křížem vinuté cívky, který leží pod 1 mm, může nastat změna na nový poměr vinutí. Přitom se však obraz uložení nitě, specifický pro poměr vinutí, často ještě neukončí. Teprve následující poměr WD_{n+1} vinutí s jiným obrazem uložení, respektive jiným počtem kosočtverců překryje pod ním ležící dutý prostor, ale neuzavře ho, přičemž může současně vzniknout znovu s jiným uspořádáním. Tyto dutiny nutně vedou ke snížení hustoty a měkkému jádru cívky. S rostoucím průměrem křížem vinuté cívky narůstá tlak na toto měkké jádro. To může vést až k tomu, že vznikají tak zvané výkvěty a volné okraje. U takovýchto křížem vinutých cívek není zajištěna možnost odtahovat nitě bez přetržení. Tyto nevýhody však lze minimalizovat způsobem podle vynálezu.

Přednostně se odstupňování volí tak, že se ke zjištění každého následujícího poměru WD_{n+1} vinutí odečte od výchozího poměru vinutí nebo od pro stávající stupeň platného poměru WD_n vinutí hodnota, která se vypočítá vynásobením celočíselného podílu G_{WD} platného poměru WD_n vinutí faktorem F_{ST} odstupňování. Pro tento výpočet platí vzorek:

$$WD_{n+1} = WD_n - F_{ST} + G_{WD}.$$

Výhodně není k obdržení odstupňování poměru vinutí s požadovaným účinkem faktor F_{ST} odstupňování větší než 0,05, zejména leží mezi 0,02 a 0,05.

V alternativním provedení způsobu podle vynálezu se může provést výpočet stávajícího poměru vinutí, případně stávající odstupňování poměru vinutí také na bázi procentního odstupňování průměru křížem vinuté cívky. Přitom se pro každý následující poměr WD_{n+1} vinutí násobí podle vzorce:

$$D_{n+1} = D_{akt} + D_{akt} \times f_D$$

výchozí nebo stávající aktuální průměr D_{SPakt} křížem vinuté cívky procentním faktorem f_D a výsledek se přičte k výchozímu nebo aktuálnímu průměru D_{SPakt} křížem vinuté cívky a takto získaná hodnota průměru D_{SPn+1} se přepočte na odpovídající hodnotu, na kterou je nastaven poměr WD_{n+1} vinutí. Přepočet se provádí podle vzorce:

$$WD_{n+1} = \frac{DH}{D_{SPn+1} \times \pi \times \tan 1/2}$$

V přednostním provedení způsobu podle vynálezu se odstupňování v jádru křížem vinuté cívky, přednostně v první části dráhy cívky, zvětší pomocí přídavného násobitele.

V dalším výhodném provedení způsobu podle vynálezu se ke každému zjištěnému poměru vinutí přičte přídavný převodový poměr nebo se odečte, do jeho výpočtu vstupuje kvocient ze vzdálenosti nitě a počtu kosočtverců v aktuálním poměru vinutí. Tím se mohou kosočtverce zcela uzavřít, respektive vyplnit a docílí se velmi stejnoměrné navinutí křížem vinuté cívky. Počet kosočtverců se také označuje jako pořadové číslo. Výpočet přídavného převodu i_z poměru vinutí se provede podle vzorce:

$$i_z = \frac{s}{n_R \times D_{SP} \times \pi \times \sin(\alpha/2)}$$

kde je:

- i = přídavný převod poměru vinutí
- s = vzdálenost nitě
- D_{SP} = průměr křížem vinuté cívky
- α = požadovaný úhel křížem vinuté cívky
- n_R = počet kosočtverců

Vzdálenost s nitě se přitom volí předem uživatelem známým způsobem v závislosti na materiálu nitě a následně se zjišťuje empiricky. Počet n_R kosočtverců se může vypočítat rovněž známým způsobem nebo se může například vybrat z tabulky.

Odstupňování se přednostně volí tak, že vždy vznikají poměry vinutí, kterým se může přiřadit požadovaný známý počet kosočtverců. Tak například lze zajistit, že počet kosočtverců není větší než 50, přičemž i přes volbu takovéto nevelké hodnoty pro počet kosočtverců se nepůsobí proti malým vzdálenostem nitě. Zabraňuje se vzniku libovolně velkého počtu kosočtverců, který například v nežádoucím rozsahu omezuje možnosti zásahu přidavným převodem poměru vinutí při vzniku křížového návínu.

Způsob k výrobě stupňovitě přesných návínů podle vynálezu představuje jednoduše proveditelný a levný postup, který přináší uspokojivé výsledky také na otevřených dopřádacích strojích. Cívky vyrobené podle tohoto způsobu se vyznačují stejnoměrně vysokou hustotou, hladkými čely bez stupňů a bez výkvětů na okrajích cívky v oblasti jádra cívky a rovněž velmi dobrými vlastnostmi z hlediska odvíjení. Technické náklady se mohou udržovat nízké. Separátní hnací štůčkový hřídel a senzorika ke kontrole napětí návínu nejsou potřebné. Zejména průměrné množství návínu se u vyrobené křížem vinuté cívky mění jen v malém rozsahu. Absolutní chyba v navinutém posuku při použití způsobu podle vynálezu činí jen zřídka více než 0,1 procenta. Další výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v možnosti vypočítat jednoduchým způsobem po celou dobu vzniku návínu následující poměry vinutí vycházející z předem daných dat, jako D, DH, WD a α pomocí jednoho pevného násobitele pro odstupňování poměru vinutí.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v následujícím blíže objasněn pomocí obrázků.

Obr. 1 znázorňuje zařízení k provádění způsobu podle vynálezu ve zjednodušeném schematickém zobrazení,

obr. 2 znázorňuje průběh poměru vinutí a úhel křížového vinutí při konstantním odstupňování poměru vinutí 0,1,

obr. 3 ukazuje průběh poměru vinutí při způsobu navíjení podle vynálezu a

obr. 4 ukazuje průběh chyb v navinutém posuku při způsobu navíjení podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 ukazuje navíjecí zařízení 1 na křížem vinuté cívky 2 vyráběné otevřeným dopřádacím zařízením. Navíjecí zařízení 1 má k pohonu křížem vinuté cívky 2 třecí válec 3, který rotuje ve směru šipky 4. Křížem vinutá cívka 2 je uchycena pomocí otočné cívečnice 5 a dosedá na třecí válec 3. Nit 6 se odtahuje konstantní rychlostí ve směru další šipky 7 pomocí v páru umístěných odtahových válců 8, 9, které rotují ve směru 10, 11 otáčením z podávacího zařízení 12 otevřeného dopřádacího zařízení, které je vytvořeno jako dopřádací box. Nit 6 se navíjí pomocí vodiče 13 nitě 6 s vratným pohybem na křížem vinutou cívku 2. Vodič 13 nitě 6 je poháněn pomocí pohonu 14 vratného pohybu. Třecí válec 3 je poháněn prostřednictvím hřídele 15 pomocí motoru 16. Pohon 14 vratného pohybu je připojen pomocí činné vazby 17 k dalšímu motoru 18. Jak motor 16, tak i další motor 18 jsou řízeny mikroprocesorem 19, který je vytvořen tak, že obsahuje program k řízení poměru vinutí v závislosti na aktuálním průměru křížem vinuté cívky 2. Aktuální průměr křížem vinuté cívky 2 se vypočítá z délky navíjené nitě 6. Délka nitě 6 se zjistí pomocí senzoru 20, který detekuje otáčky třecího válce 3. Ke zjištění otáček křížem vinuté cívky 2 slouží další senzor 21, který je připojen stejně jako senzor 20 k mikroprocesoru 19.

V prvním příkladu provedení způsobu se výpočet poměru WD_{n+1} vinutí popisuje prostřednictvím odstupňování poměru vinutí. Nastartuje se startovacím poměrem WD_0 vinutí, přičemž $WD_0=6$. Další hodnoty pro příklad provedení jsou:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$DH = 294 \text{ mm}$$

- 5 Průměr D_{SP} křížem vinuté cívky 2 se počítá kontinuálně podle vzorce:

$$D_{SP} = \frac{n_{FW} \times D_{FW}}{n_{SP}}$$

Přitom je

$$n_{FW} = \text{otáčky třecího válce } \underline{3}$$

10 $D_{FW} = \text{průměr třecího válce } \underline{3}$

$$n_{SP} = \text{otáčky křížem vinuté cívky } \underline{2}$$

Aktuální poměr WD_{akt} se kontinuálně počítá podle vzorce:

$$WD_{akt} = \frac{DH}{D_{akt} \times \pi \times \operatorname{tg} \alpha / 2}$$

- 15 Aktuální poměr WD_{akt} se kontinuálně srovnává s následujícím poměrem WD_{n+1} vinutí, platným pro stávající stupeň. Poněvadž průměr D_{Spakt} křížem vinuté cívky 2 neustále narůstá, bude aktuální poměr WD_{akt} vinutí stále menší. Když se přitom docílí

$$WD_{akt} \leq WD_{n+1},$$

20

počítá se nový poměr WD_{n+2} vinutí podle vzorce:

$$WD_{n+2} = WD_{n+1} - F_{ST} \times G_{WD}$$

25

F_{ST} = faktor odstupňování poměru WD vinutí

G_{WD} = celočíselný podíl z aktuálního poměru WD_{akt} vinutí.

Pro první příklad provedení způsobu je faktor F_{ST} odstupňování 0,025.

30

Když se vychází ze startovacího poměru WD_0 vinutí rovného 6, vypočítá se hodnota pro následující poměr WD_1 vinutí následovně:

$$WD_1 = 6 - 0,025 \times 6 = 6 - 0,15 = 5,85.$$

35

S hodnotami pro příklad provedení se obdrží poměr WD vinutí podle vzorce

$$WD = \frac{294}{D_{akt} \times \pi \times \operatorname{tg} 15^\circ}$$

Při průměru D_0 křížem vinuté cívky 2 je poměr WD_0 vinutí roven 6. Jestliže pro výsledek kontinuálního výpočtu poměru WD vinutí platí

40

$$WD \leq WD_1 = 5,85,$$

tak se pro následující odstupňování vypočítá poměr WD_2 vinutí:

$$WD_2 = 5,85 - 0,025 \times 5,000 = 5,85 - 0,125 = 5,725.$$

5 Obr. 3 ukazuje křivku 24 poměru WD vinutí přes průměr D křížem vinuté cívky 2. Jak je z obr. 3 patrné, je oblast, ve které se během způsobu podle vynálezu pohybuje křivka 25 jiného úhlu křížového návínu podle vynálezu, značně užší než rozsah, ve kterém se pohybuje křivka 23 úhlu křížového návínu, znázorněná na obr. 2.

10 Odpovídajícím způsobem se také tvoří následující poměr WD vinutí a průměr D křížem vinuté cívky 2, jejichž hodnoty jsou patrné v tabulce 1.

Tabulka 1

WD	D (mm)	WD	D (mm)
poměr vinutí	průměr cívky	poměr vinutí	průměr cívky
6,000	58,21	2,275	153,52
5,850	59,70	2,225	156,97
5,725	61,01	2,175	160,58
5,600	62,37	2,125	164,36
5,475	63,79	2,075	168,32
5,350	65,28	2,025	172,47
5,225	66,84	1,975	176,84
5,100	68,48	1,950	179,11
4,975	70,20	1,925	181,43
4,875	71,64	1,900	183,82
4,775	73,14	1,875	186,27
4,675	74,71	1,850	188,79
4,575	76,34	1,825	191,37
4,475	78,05	1,800	194,03
4,375	79,83	1,775	196,76
4,275	81,70	1,750	199,58
4,175	83,65	1,725	202,47
4,075	85,71	1,700	205,45
3,975	87,86	1,675	208,51
3,900	89,55	1,650	211,67
3,825	91,31	1,625	214,93
3,750	93,14	1,600	218,29
3,675	95,04	1,575	221,75
3,600	97,02	1,550	225,33
3,525	99,08	1,525	229,02
3,450	101,23	1,500	232,84
3,375	103,48	1,475	236,78
3,300	105,84	1,450	240,87
3,225	108,30	1,425	245,09
3,150	110,88	1,400	249,47
3,075	113,58	1,375	254,01
3,000	116,42	1,350	258,71
2,925	119,40	1,325	263,59
2,875	121,48	1,300	268,66
2,825	123,63	1,275	273,93
2,775	125,86	1,250	279,41
2,725	128,17	1,225	285,11
2,675	130,56	1,200	291,05
2,625	133,05	1,175	297,24
2,575	135,63	1,150	303,70
2,525	138,32	1,125	310,45
2,475	141,11	1,100	317,51
2,425	144,02	1,075	324,89
2,375	147,06	1,050	332,63
2,325	150,22	1,025	340,74

Podle alternativní varianty způsobu podle vynálezu se může provést výpočet poměru vinutí, u něhož nastává skokové zvýšení poměru vinutí vlivem skokového zvýšení frekvence vratného pohybu vodiče 13 nitě 6, také na základě procentuálního odstupňování průměru. K tomu platí vzorec:

5

$$D_{n+1} = D_n + D_n \times F_D.$$

Průměr D_n křížem vinuté cívký 2 se násobí faktorem F_D a takto získaná hodnota se přičte k průměru D_n křížem vinuté cívký 2. Následně se hodnota D_{n+1} přepočítá na příslušnou hodnotu poměru WD_{n+1} vinutí, na kterou se nastaví poměr vinutí v následujícím stupni. Aktuální průměr D_{akt} křížem vinuté cívký 2 se průběžně zjišťuje podle již shora uvedeného vzorce

10

$$D_{akt} = \frac{nFW \times dFW}{nsp}$$

V alternativní variantě způsobu podle vynálezu platí například hodnoty:

15

$$F_D = 0,019$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$DH = 294 \text{ mm}$$

$$D_0 = 60 \text{ mm}$$

20

Příslušný poměr WD_0 vinutí se vypočítá následně:

$$WD_0 = \frac{DH}{D_0 \times \pi \times \lg(D_{solL}/2)} = \frac{294}{60 \times \pi \times \lg 150} = 5,82$$

Průměr D_1 křížem vinuté cívký 2 pro následující stupeň se stanoví následně:

$$D_1 = D_0 + D_0 \times F_D = 60 + 60 \times 0,019 = 61,140.$$

25

Příslušný poměr WD_1 vinutí se stanoví následně:

$$WD_1 = \frac{DH}{D_1 \times \pi \times \lg(D_{solL}/2)} = \frac{294}{60 \times \pi \times \lg 150} = 5,71$$

Jestliže při probíhajícím zjišťování aktuální hodnoty průměru D_{akt} křížem vinuté cívký 2 nastane vztah

30

$$D_{akt} \leq D_1,$$

zjistí se průměr D_2 křížem vinuté cívký 2 a odpovídající poměr D_2 vinutí a vodič 13 nitě 6 se přepne na příslušnou frekvenci vratného pohybu. Tímto způsobem se získají hodnoty uvedené v tabulce 2.

35

Tabulka 2

D (mm)	WD	D (mm)	WD
průměr cívky	poměr vinutí	průměr cívky	poměr vinutí
60,000	5,82	139,955	2,50
61,140	5,71	142,615	2,45
62,302	5,61	145,324	2,40
63,485	5,50	148,085	2,36
64,692	5,40	150,899	2,31
65,921	5,30	153,766	2,27
67,173	5,20	156,688	2,23
68,450	5,10	159,665	2,19
69,750	5,01	162,698	2,15
71,075	4,91	165,790	2,11
72,426	4,82	168,940	2,07
73,802	4,73	172,149	2,03
75,204	4,64	175,420	1,99
76,633	4,56	178,753	1,95
78,089	4,47	182,150	1,92
79,573	4,39	185,610	1,88
81,085	4,31	189,137	1,85
82,625	4,23	192,731	1,81
84,195	4,15	196,392	1,78
85,795	4,07	200,124	1,75
87,425	3,99	203,926	1,71
89,086	3,92	207,801	1,68
90,779	3,85	211,749	1,65
92,503	3,78	215,772	1,62
94,261	3,71	219,872	1,59
96,052	3,64	224,050	1,56
97,877	3,57	228,307	1,53
99,737	3,50	232,644	1,50
101,632	3,44	237,065	1,47
103,563	3,37	241,569	1,45
105,530	3,31	246,159	1,42
107,535	3,25	250,836	1,39
109,578	3,19	255,602	1,37
111,660	3,13	260,458	1,34
113,782	3,07	265,407	1,32
115,944	3,01	270,449	1,29
118,147	2,96	275,588	1,27
120,392	2,90	280,824	1,24
122,679	2,85	286,160	1,22
125,010	2,79	291,597	1,20
127,385	2,74	297,137	1,18
129,805	2,69	302,783	1,15
132,272	2,64	308,536	1,13
134,785	2,59	314,398	1,11
137,346	2,54	320,371	1,09

- 5 Podle dalšího provedení způsobu se pomocí přídatného násobitele F_M , například podle vzorce

$$WD_{n+1} = WD_n - F_M \times F_{ST} \times D_{WD},$$

opět zvětší poměr vinutí v jádru křížem vinuté cívky 2. Násobitel F_M je větší než jedna.

10

Podle vynálezu malé odstupňování poměru vinutí vede k minimálním výkyvům úhlu křížového vinutí. Při faktoru F_{ST} odstupňování rovném 0,025 se pohybuje absolutní chyba F_A v navinutém posuku v tolerančním rozsahu $\pm 0,1 \%$, jak ukazuje obr. 4. Chyba F_A je přitom nanesena přes průměr D křížem vinuté cívky 2 ve formě křivky 26.

15

V dalším provedení vynálezu se mohou použít takto zjištěné poměry WD vinutí pouze ke stanovení přepínacího bodu. Tyto poměry vinutí jsou v následujícím označovány jako základní poměry. V závislosti na základním poměru se obdrží stanovený počet n kosočtverců. Jestliže má počet n_R kosočtverců nižší hodnotu, například 1, 2, 4, 5 nebo 8, může nastat, že kosočtverce nejsou zcela, respektive rovnoměrně vyplněny, dříve než se přejde na následující poměr vinutí.

V další variantě způsobu podle vynálezu se k základnímu poměru přičte přídavek i_z poměru vinutí, nebo se alternativně odečte.

$$WDV_n = WD_n + i_z$$

i_z = přídavek poměru vinutí

WDV = změněný poměr vinutí.

Přídavek poměru vinutí i_z se zjistí z následujícího vzorce:

$$i = \frac{s}{n_R \times \pi \times D_{SP} \times \sin(\alpha/2)}$$

s = vzdálenost nitě 6 v mm

D_{SP} = průměr křížem vinuté cívky 2 v mm

α = požadovaný úhel křížem vinuté cívky 2 ve stupních

n_R = počet kosočtverců.

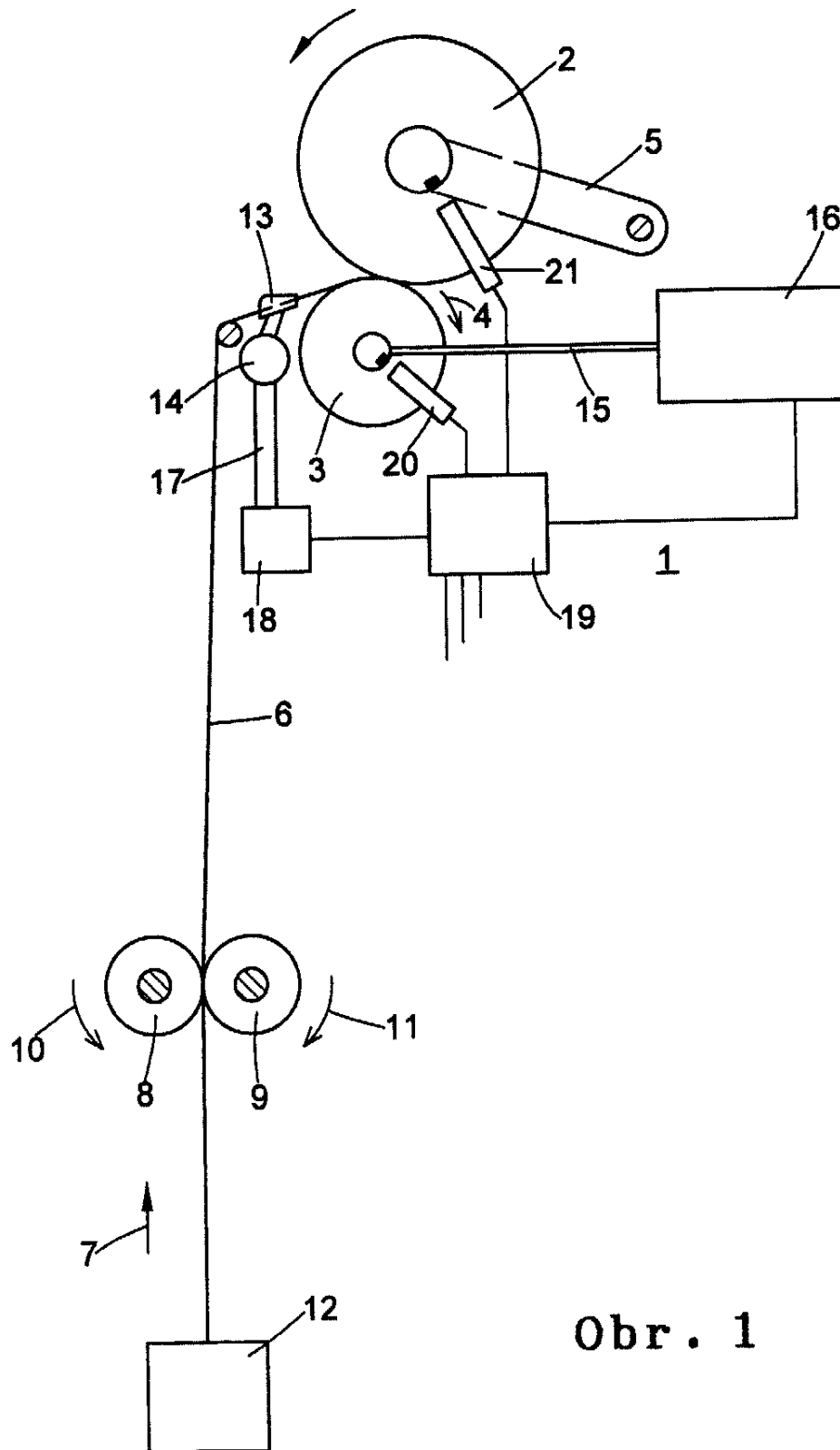
Se změněným poměrem WDV se mohou kosočtverce uzavřít, respektive stejnoměrně plnit. Takto vyrobené křížem vinuté cívky 2 se vyznačují zvláště stejnoměrnou hustotou, zvláště hladkými čely bez stupňů a výkvětů na okrajích cívky a rovněž velmi dobrými vlastnostmi z hlediska odvíjení. Tabulka 3 ukazuje malý výběr možných poměrů vinutí s přiřazeným počtem kosočtverců.

Tabulka 3

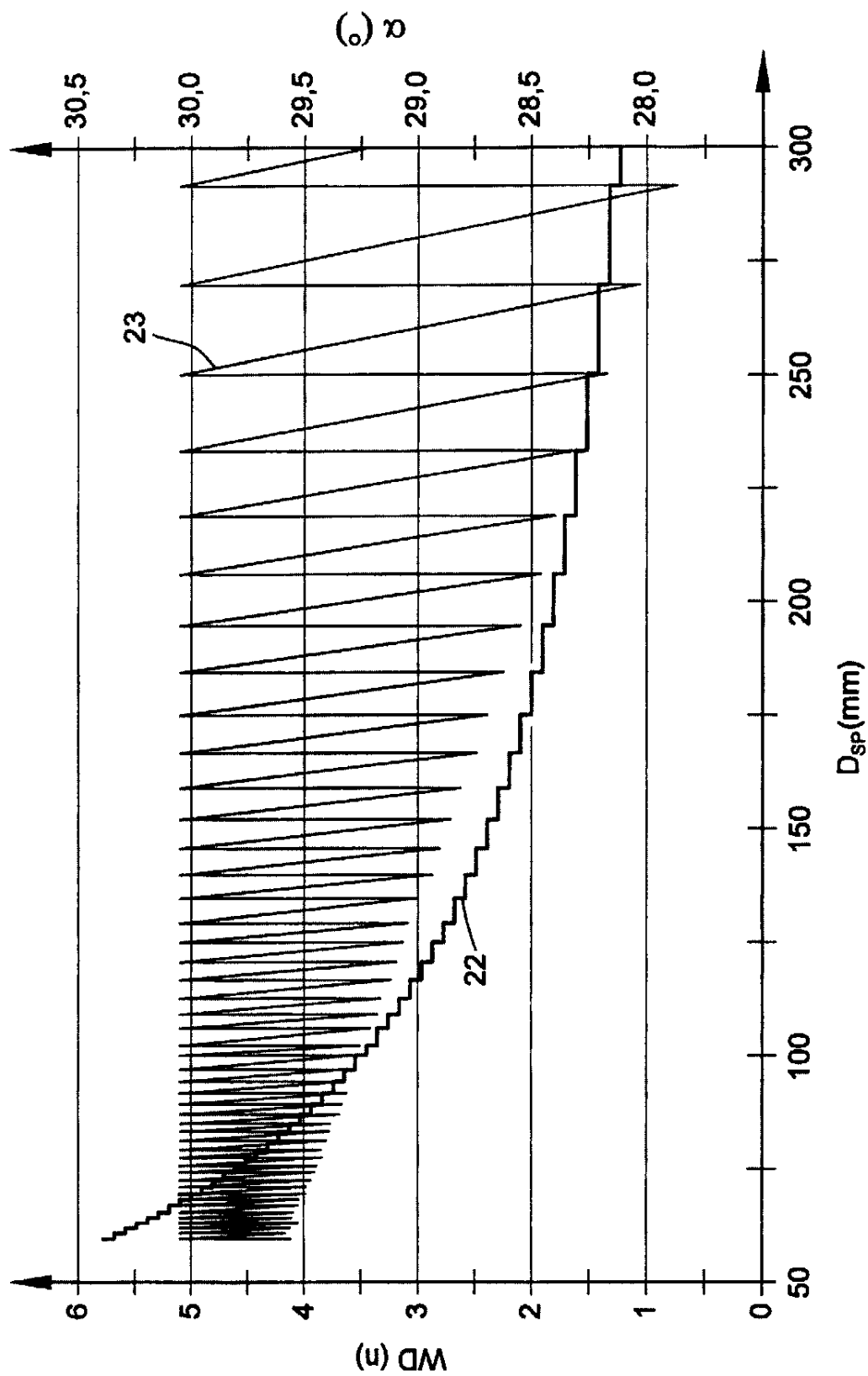
WD	n	WD	n
počet vinutí	počet kosočtverců	počet vinutí	počet kosočtverců
5,000	1	4,725	40
4,975	40	4,700	10
4,950	20	4,675	40
4,925	40	4,650	20
4,900	10	4,625	8
4,875	8	4,600	5
4,850	20	4,575	40
4,825	40	4,550	20
4,800	5	4,525	40
4,775	40	4,500	2
4,750	4		

PATENTOVÉ NÁROKY

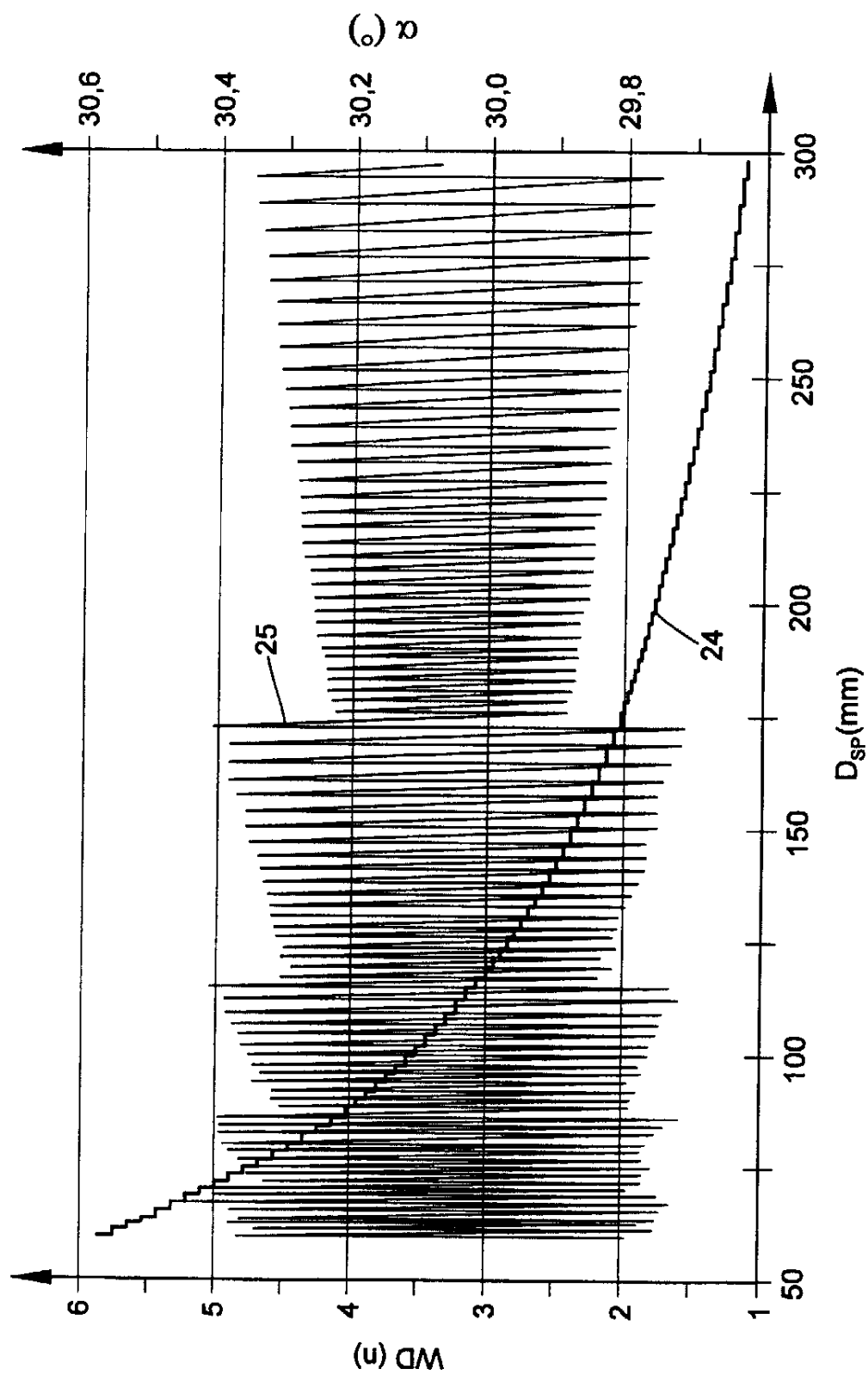
- 5 1. Způsob k výrobě stupňovitých přesných návinů křížem vinuté cívky (2), rotující konstantní obvodovou rychlostí, přičemž stříž se pohybuje konstantní rychlostí z podávacího zařízení (12) dopřádacího zařízení k navíjecímu zařízení (1) a přičemž během dráhy křížem vinuté cívky (2) se s rostoucím průměrem (D_{sp}) křížem vinuté cívky (2) poměr vinutí (WD) stupňovitě redukuje na menší odstupňování, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odstupňování, na něž se redukuje poměr
- 10 vinutí (WD), nepřekračuje 0,3, přičemž se volí jednak v závislosti na tom, aby vedlo ke změně úhlu (α) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) kolem předem stanovené požadované hodnoty úhlu (α_{soll}) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) v rozmezí méně než $\pm 0,8^\circ$, a jednak v závislosti na tom, aby se mohl neustále plnit nejmenší počet (n_R) kosočtverců, vznikající v jednom stupni během dráhy křížem vinuté cívky (2).
- 15 2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odstupňování se volí tak, že vede ke změně úhlu (α) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) v rozmezí $\pm 0,5^\circ$ kolem požadované hodnoty úhlu (α_{soll}) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2).
- 20 3. Způsob podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odstupňování v jádru křížem vinuté cívky (2) se, přednostně v počátečním úseku dráhy křížem vinuté cívky (2), zvětšuje pomocí přídatného násobitele.
- 25 4. Způsob podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že volba odstupňování nastane tím, že k zajištění každého následujícího poměru (WD_{n+1}) vinutí od výchozího poměru (WD_n) vinutí, platícího pro stupeň, se odečte hodnota, která se vypočítá vynásobením celočíselného podílu (G_{WD}) platícího aktuálního poměru (WD_n) vinutí faktorem (F_{ST}) odstupňování.
- 30 5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že faktor (F_{ST}) odstupňování je menší nebo roven 0,05, přednostně leží v rozmezí mezi 0,02 a 0,05.
- 35 6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že volba odstupňování se provádí tím, že ke zjištění každého následujícího poměru (WD_{n+1}) vinutí se aktuální průměr (D_{SPakt}) křížem vinuté cívky (2) vynásobí procentním faktorem (f_p), výsledek se přičte k aktuálnímu průměru (D_{SPakt}) křížem vinuté cívky (2) a takto získaná hodnota průměru (D_{n+1}) křížem vinuté cívky (2) při předem stanovené požadované hodnotě úhlu (α_{soll}) překřížení nití (6) křížem vinuté cívky (2) a při předem stanovené délce dvojzdvihu (DH) odpovídá poměru (WD_{n+1}) vinutí, na který je přepočtena získaná hodnota průměru (D_{n+1}) křížem vinuté cívky (2), a na který je nastaven poměr (WD) vinutí.
- 40 7. Způsob podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ke každému zjištěnému poměru (WD) vinutí se přičte přídatný převodový poměr (i_z) nebo se od něj odečte, při jeho výpočtu se používá kvocient ze vzdálenosti (s) nití (6) a počtu kosočtverců (n_R) v aktuálním poměru vinutí.
- 45 8. Způsob podle jednoho z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že volba odstupňování se volí tak, že vždy vznikají poměry (WD) vinutí, jimž se může přiřadit požadovaný známý počet (n_R) kosočtverců.
- 50 9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že počet (n_R) kosočtverců je menší nebo maximálně roven 50.



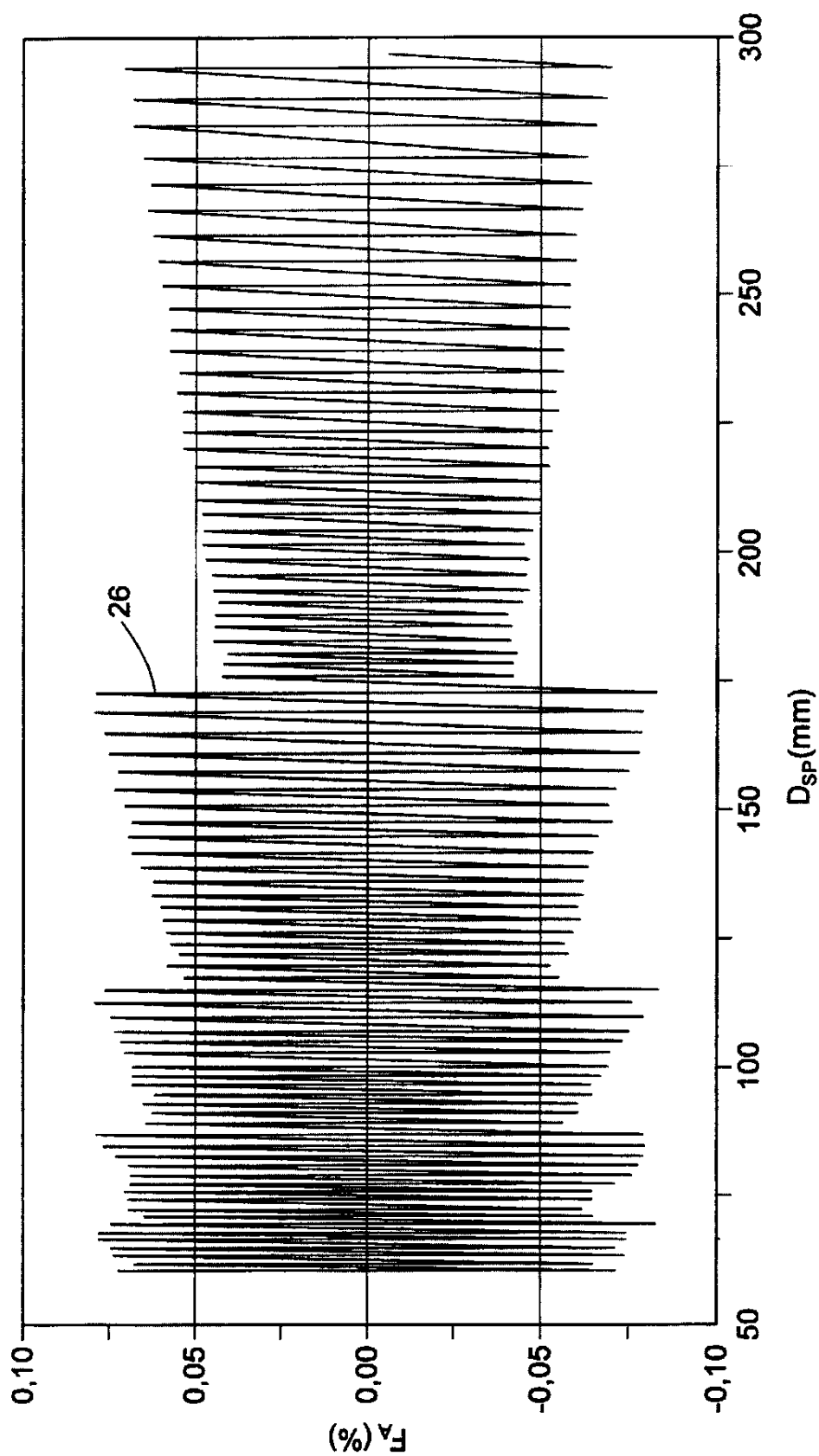
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr . 4

Konec dokumentu
