

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 122

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B21J 15/28 (2006.01)
B21J 15/04 (2006.01)
B21J 15/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004-878**
 (22) Přihlášeno: **16.01.2003**
 (30) Právo přednosti:
21.01.2002 DE 2002 10202230
28.09.2002 EP 2002 0210914
16.10.2002 DE 2002 10248298
 (40) Zveřejněno: **12.01.2005**
(Věstník č. 1/2005)
 (47) Uděleno: **01.04.2015**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **13.05.2015**
(Věstník č. 19/2015)
 (86) PCT číslo: **PCT/EP2003/000380**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2003/059551**

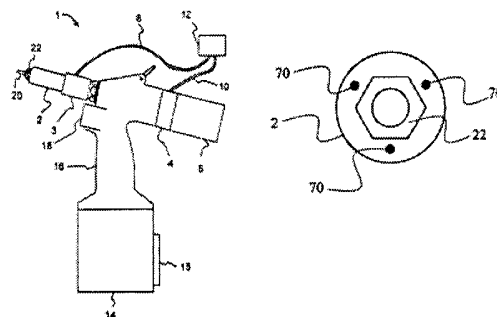
(56) Relevantní dokumenty:

US 2001039718; US 6276050; DE 4401134.

(73) Majitel patentu:
MS GERÄTEBAU GmbH, 49084 Osnabrück, DE

(72) Původce:
Antonín Solfronk, Albrechtice nad Vltavou, CZ

(74) Zástupce:
ROTT, RŮŽIČKA & GUTTMANN
Patent., známk. a advokát. kancelář, Ing. Jiří
Andera, Nad Štolou 12, 170 00 Praha 7



(54) Název vynálezu:

**Vsazovací nástroj a způsob kontroly
vsazovacích procesů pro tento nástroj**

(57) Anotace:

Vsazovací nástroj (1) s hlavovým dílem (2), zejména pro uchycení nýtu (20), s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování a s tažným zařízením, spojeným s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování, který prostředky na měření úhlu k ploše, na které je vsazovací nástroj (1) nasazen, které zahrnují tři senzory (70) na hlavovém dílu (2), které se všechny tři společně dotýkají upevňovacího dílu jen tehdy, pokud vsazovací nástroj (1) stojí v pravém úhlu k upevňovanému dílu, a dále zahrnuje čipový obvod pro porovnávání naměřených hodnot úhlu s uloženými hodnotami úhlu a pro určování příčiny chyby, že vsazovací nástroj (1) není nasazen v pravém úhlu. Způsob kontroly vsazovacích procesů pro tento nástroj zahrnuje následujících kroky, tedy zavedení vsazovaného dílu (20) do vsazovacího nástroje (1) a použití tahové síly na vsazovaný díl (20) pomocí tažného zařízení. Tento způsob dále zahrnuje krok měření úhlu k ploše, na které je vsazovací nástroj (1) nasazen, pomocí tří senzorů (70) na hlavovém dílu (2), které se všechny tři společně dotýkají upevňovaného dílu jen tehdy, pokud vsazovací nástroj (1) stojí v pravém úhlu k upevňovanému dílu. K dalším krokům patří porovnávání naměřených hodnot úhlu s uloženými hodnotami úhlu a případně určení příčiny chyby, že vsazovací nástroj (1) není nasazen v pravém úhlu.

CZ 305122 B6

Vsazovací nástroj a způsob kontroly vsazovacích procesů pro tento nástrojOblast techniky

5

Vynález se týká vsazovacího nástroje a způsobu kontroly vsazovacích procesů pro tento nástroj.

Dosavadní stav techniky

10

Vsazovací nástroje s prostředky pro kontrolu vsazovacího procesu jsou známy. Tak například ve spisu DE 44 01 134 se popisuje způsob, u kterého se silové složky měří přes dráhu zdvihu a porovnávají se jmenovitou křivkou. Tím se má kontrolovat, zdali je vsazovací proces prováděn řádně.

15

Spis EP 0 738 551 (US 5 666 710) zveřejňuje zařízení pro přezkušování vsazení slepých nýtů. Zde se měří tahová síla a poloha tahového dřívku. Pomocí integrátoru se stanovuje přeměněná energie a porovnává s jmenovitou hodnotou.

20

Nevýhodou u těchto známých prostředků pro kontrolu vsazovacího procesu je to, že sice může být určeno s jistou pravděpodobností, jestli vsazovací proces leží uvnitř daných tolerančních mezí, příčina chyby ale nemůže být stanovena. Při vsazovacím procesu může vzniknout celá řada chyb. Například chyba obsluhy, například vlivem šikmého nasazení vsazovacího nástroje, příliš široké průchozí otvory, špatné nýty nebo chyby v nýtu samotném. U slepých nýtů existuje také

25

vždy nebezpečí, že nýt uchytí jen upevňovaný díl, nikoliv ale protikus. Úkolem vynálezu je proto navrhnout takový vsazovací nástroj, aby monitoroval vsazovací proces a přitom také identifikoval příčinou vznikajících chyb. Navíc je úkolem vynálezu umožnit rozsáhlou kontrolu pomocí různých parametrů vsazovacího procesu.

30

Podstata vynálezu

35

Tento úkol se řeší překvapivě jednoduchým způsobem již vsazovacím nástrojem podle patentového nároku 1 a způsobem podle nároku 26.

40

Podle něho je uvažován vsazovací nástroj s hlavovým dílem, zejména pro uchycení nýtu, s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování, a tažné zařízení, spojené s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování, který má prostředky pro měření hodnot, vyskytujících se při vsazovacím procesu, jednotku pro porovnávání naměřených hodnot s hodnotami, uloženými v paměti, jakož i jednotku pro určování příčiny, zejména příčiny chyby, pro odchylku naměřených hodnot od v paměti uložených hodnot.

45

Vsazovací nástroj, který může být nejrůznějšího druhu, tak například nýtovací vsazovací nástroj, vsazovací nástroje pro slepé nýtovací matice, vsazovací nástroje pro uzavírací závěsné šrouby, je opatřen senzory. Pomocí senzorů mohou být měřeny různé parametry, jako je například poloha tažného zařízení, doba od počátku vsazovacího procesu nebo vykonávané tahové napětí. Tyto naměřené hodnoty se porovnávají s hodnotami uloženými v paměti. V paměti uložené hodnoty zahrnují nejen jmenovitou křivku, při jejímž nedodržení se předpokládá chybný vsazovací proces, nýbrž také hodnoty pro určité chyby. Tyto hodnoty mohou existovat jako pouhé jednotlivé hodnoty, ale také jako jmenovitá křivka s různými parametry, které popisují určitou chybu. Množina v paměti uložených příčin chyb zahrnuje alespoň jednu příčinu chyby, což může být pro mnohá použití již postačující. Výhodně je ale v paměti uložena množina různých příčin chyb. Vedle chyb může být ale také určována příčina odchylek, které sice ještě leží v rozsahu tolerancí,

50

ale nejsou ideální. Přitom je vsazovací nástroj předem naprogramován na zcela určitý vsazovací proces, který je například definován použitým nýtem, použitým materiálem a jeho tloušťkou. Je také myslitelné naprogramování pro více různých vsazovacích procesů.

- 5 Pomocí vynálezu je možné co možná nejrychleji příčinu chyby odstranit. Protože se vynálezem snímají i chyby obsluhy, je vsazovací nástroj vhodný i pro neškolenou obsluhu. Vynálezem může být kontrolována kvalita každého vsazovacího procesu. To je například velkou výhodou v letecké technice. Tam se sice částečně používají nýty, které byly podrobeny rentgenové kontrole. Zdali ale potom nýtovací proces proběhl bez chyby, nedá se kontrolou zajistit. Pomocí vynálezu by
10 bylo teoreticky dokonce možné upustit od nákladné rentgenové kontroly a přesto moci garantovat trvanlivost nýtového spojení.

Výhodné příklady provedení a další realizace vynálezu lze seznat z příslušných závislých nároků.

- 15 Podle vynálezu zahrnují naměřené hodnoty úhel, pod kterým je vsazovací nástroj orientován k ploše. Dále mohou naměřené hodnoty zahrnovat tahové napětí, vykonávané tažným zařízením, a/nebo polohu tažného zařízení a/nebo dobu od počátku vsazovacího procesu a/nebo úhel vůči ploše, na kterou se vsazovací nástroj přikládá. Pomocí těchto hodnot je možná rozsáhlá diagnóza chyb. To se může provádět i vynesemím hodnot do křivek nebo vícerozměrných polí souborů dat.

- 20 Podle vynálezu se kontroluje, zdali je nástroj přiložen ve správném úhlu. Často obsluha nepřiloží vsazovací nástroj přesně v pravém úhlu. Tím dojde ke snížení pevnosti spojení.

- Účelné je také kontrolovat, zdali se nepoužil špatný nýt. Existují totiž rovněž nýty, které se opticky neliší, ale sestávají z různého materiálu a mají tak zcela různou pevnost. To se může například projevit průběhem tahového napětí, vykonávaného tažným zařízením.

- Pomocí dalšího příkladu provedení se kontroluje, zdali není nýt poškozený. Například chyby v materiálu tak vedou v nýtu k jinému průběhu síly.

- 30 Další příklad provedení kontroluje, zdali není průchozí otvor, připravený pro nýt, příliš široký nebo naopak příliš úzký. Také to, zdali se nýt v zařízení vůbec nachází, může být vsazovacím nástrojem podle vynálezu snadno určováno měřením vykonávaného tahového napětí. Účelné je zejména kontrolovat, zdali nýt zachytil obě spojované části. Zejména při slepém nýtování dochází často k tomu, že nýt oba spojované díly nezachytí. Obsluha to také nemůže sama kontrolovat, protože vidí jen upevňovaný díl, nikoliv ale druhou stranu. Jestliže nýt uchopí jen vsazovaný díl, stoupne tahové napětí, vykonávané tažným zařízením, později, popřípadě při větším zdvihu. Tak může být chyba snadno odhalena.

- 40 U dalšího příkladu provedení vynálezu se hlídá, zdali nemá vsazovací nástroj defekt. Tak může být například stav oleje tažného zařízení příliš nízký. V důsledku toho se tažné zařízení pohybuje ztěžka a nepracuje již se stanovenou tahovou silou. V ideálním případě je v nástroji více těchto příčin chyb naprogramováno. Programování nástroje se může provádět realizací testovací řady, při které se udělaly vědomě chyby. Odchytky naměřených hodnot, vyskytující se u příslušných chyb, mohou být potom uloženy do paměti nástroje, aby se porovnaly s později naměřenými hodnotami. Myslitelné je také neprovádět jen pouhou kontrolu chyb, nýbrž i odchylku vsazovacího procesu, ležícího v příslušném rozsahu tolerancí, porovnávat s ideální hodnotou.

- 50 Jeden výhodný příklad provedení vynálezu má jednotku pro měření polohy tažného zařízení a/nebo pro měření tahového napětí, vykonávaného tažným zařízením. Poloha tažného zařízení a vykonávané tahové napětí jsou dva nejdůležitější parametry, pomocí kterých může být určována celá řada příčin chyb.

Jak je uvažováno u jednoho vhodného příkladu provedení vynálezu, měří se tahové napětí, vykonávané tažným zařízením, pomocí páskového tenzometru. Takový páskový tenzometr pro měření napětí je spolehlivý a levný. Tahové napětí je v podstatě úměrné tahové síle, vykonávané tažným zařízením.

5

U alternativního příkladu provedení má jednotka pro měření tahového napětí, vykonávaného tažným zařízením, piezoelektrický senzor. Tento piezoelektrický senzor nepotřebuje žádné napěťové napájení.

10

Jeden vhodný příklad provedení vynálezu má pro měření polohy tažného zařízení kapacitní senzor. Kapacitní senzor je oproti hojně používaným optickým senzorům podstatně přesnější.

15

U dalšího provedení vynálezu se pomocí alespoň třech senzorů, uspořádaných na hlavě nástroje, měří úhel vůči ploše, na kterou se vsazovací nástroj nasadí. Tyto senzory se této plochy, ke které se nástroj přiloží, dotýkají, jestliže byl nasazen v pravém úhlu. Tak může být diagnostikováno mnoho chyb obsluhy.

20

U dalšího provedení vynálezu má vsazovací nástroj prostředky pro ukládání dat do paměti a/nebo pro jejich další zpracování. Tak se mohou naměřené hodnoty například statisticky vyhodnocovat. Uživatel může například přesně kontrolovat, kolik vsazovacích procesů bylo provedeno, kolik z nich bylo chybných, a kolik vzniklo příčin chyb. Navíc je myslitelné vyhodnocovat hodnoty korektně probíhajících vsazovacích procesů, například ve tvaru, že se v paměti ukládají a vyhodnocují odchylky hodnot od ideálních hodnot. Tím je možná rozsáhlá kontrola kvality.

25

Ze strany výrobce nástroje může být funkce jeho nástrojů také přezkušována. Rovněž je myslitelné, že se nezaplatí nástroj sám o sobě, nýbrž že výrobce dá zákazníkovi nástroj k dispozici a že ten ho potom zaplatí například po určitém počtu provedených vsazovacích procesů. Také pro poskytnutí výrobní garance je nanejvýš výhodné, jestliže může výrobce sám rozpoznat potenciální chyby nástroje a popřípadě je vyloučit.

30

U jednoho vhodného příkladu provedení vynálezu jsou prostředky pro ukládání dat do paměti a jejich další zpracování nastavitelné, zejména při servisu nástroje. Tak může být například nástroj po jeho obnovení vydán zákazníkovi jako nový nástroj.

35

Vynález má pro porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo pro uložení dat do paměti a jejich další zpracování čipový obvod. Takový čipový obvod může být přesně přizpůsoben požadavkům nástroje. Dále je možná co možná nejmenší konstrukční velikost. Oproti také používaným EPROMS poskytuje čipový obvod navíc tu výhodu, že s ním může být podstatně obtížněji manipulováno.

40

U jednoho vhodného příkladu provedení vynálezu probíhá porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo ukládání dat do paměti a jejich další zpracování v samotném nástroji. Za pomoci moderní mikroelektroniky je možné integrovat veškeré vyhodnocování do jednoho ručního nástroje.

45

Vhodně je pro prostředky pro porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo pro ukládání dat do paměti a jejich další zpracování uspořádán v nástroji nezávislý energetický zdroj, například akumulátor. Tak se zajistí, že v paměti uložené naměřené hodnoty se ani při delším proudovém výpadku neztratí.

50

Vhodně má vsazovací nástroj čítač, který čítá nýtovací vsazovací cykly a/nebo chyby a/nebo příčiny chyb. Tak je již s nástrojem samotným možné statistické vyhodnocení chyb.

U jednoho dalšího provedení vynálezu má vsazovací nástroj jednotku pro evidenci data a/nebo denního času. Tak mohou být vsazovací procesy a možné chyby přiřazeny určitému časovému okamžiku. Je také zpětně výsledovatelné, kdy a tedy jak často i kde přesně určitá chyba vzniká.

- 5 Jedno další provedení vynálezu má jednotku pro přenos naměřených hodnot do externí jednotky. Jako externí jednotka je například myslitelný počítačový systém, pomocí kterého může být prováděno další ukládání do paměti a vyhodnocování naměřených hodnot, dodávaných vsazovacím nástrojem. Jednotlivé vsazovací nástroje by mohly být například přiřazeny systému pomocí svých čísel nástroje.

10

Vhodně zahrnuje jednotka pro přenos naměřených hodnot jednotku pro přenos infračervených, ultrazvukových nebo radiových signálů, zejména „bluetooth“. Tak existuje například s technologií bluetooth levný a spolehlivý standardní modul pro bezdrátový přenos.

- 15 Alternativně k tomu může externí jednotka zahrnovat koncovou jednotku s mobilem. Tak je možný bezdrátový přenos i přes dlouhé trasy například k výrobci vsazovacího nástroje.

U jednoho vhodného příkladu provedení vynálezu má vsazovací nástroj jednotku pro odpojení nýtovacího vsazovacího nástroje a/nebo ukazatel příčiny chyb, za aktivace signálu, generovaného v případě chybného nýtovacího vsazovacího procesu. Tak je například také možné vůbec vsazovací proces neprovádět, jestliže se od začátku indikuje chyba. Jestliže není nástroj nasazen v pravém úhlu, tak se vůbec nespustí. Rovněž tehdy, jestliže se v nástroji nenachází žádný nýt. Dokonce jestliže se v případě vsazování slepých nýtů uchopí jen upevňovaný konstrukční díl, je ještě možné přerušení vsazovacího procesu při indikaci příčiny chyby.

25

Myslitelné je také generovat signál pomocí externí jednotky, například pomocí připojeného počítače.

- U jednoho dalšího provedení vynálezu může vsazovací nástroj zahrnovat také jednotku pro připojení k lokální síti, čímž je možný rychlý přenos a další zpracování dat. V rámci po sobě následujících montážních kroků, například ve spojení s montážním pásem, je obzvláště výhodné rychlé hlášení chyby, aby se celý montážní proces nezastavil na příliš dlouho.

- 35 Tažné zařízení vsazovacího nástroje může být poháněno elektricky, zejména pomocí akumulátoru, elektrohydraulicky, hydraulicky nebo hydropneumaticky. Je také možné poskytnout zcela bezkabelový nástroj s akumulátorem a bezdrátovým přenosem dat.

U dalšího provedení vynálezu bezkabelového nástroje má vsazovací nástroj vedení pro přívod tlakového vzduchu nebo proudu a alespoň jedno další vedení pro přenos naměřených hodnot, a toto další vedení tvoří s prvním vedením pramen s přípojem. Tak nemusejí být pro zásobování energií a výměnu dat připojována dvě vedení. Myslitelné je poskytnout kombinovaný konektor s například vedením tlakového vzduchu a navazujícími vedeními pro datový přenos.

- U dalšího provedení vynálezu provádí vsazovací nástroj po připojení testovací cyklus. Tak mohou být již před použitím vyloučeny chyby, které se týkají samotného nástroje. Aby se například zkontrolovalo, jestli je nástroj mechanicky v pořádku, může být s tažným zařízením po zapojení automaticky pojížděno vpřed a vzad. Při těžkém chodu tažného zařízení indikuje nástroj chybu.

50 Nýtová spojení se v průmyslové výrobě mnohostranným způsobem používají pro spojování konstrukčních dílů. Zejména v automobilovém a leteckém průmyslu se přitom za bezpečnostního aspektu kladou vysoké požadavky na stabilitu a dlouhodobou zatížitelnost konstrukčních skupin. Stabilita nýtového spojení přitom v rozhodující míře závisí na průběhu nýtovacího procesu. Jestliže se například kolík slepého nýtu roztrhává příliš často, tak je pevnost a trvanlivost nýtového spojení ohrožena nebo přinejmenším není optimální. Obdobně to platí například tehdy, jest-

liže nebyly slepé nýty zavedeny přímo do otvoru v plechách, nebo jestliže nebyl otvor pro příslušný nýt optimálně přizpůsoben. Toto se týká například nekulatých otvorů nebo takových otvorů se špatným průměrem.

- 5 Znamé nýtovací vsazovací nástroje vsazují nýty s předem nastavenými parametry, jako je například používaná tahová síla. Za optimálních podmínek by mohl nýtovací vsazovací proces při použití takového nástroje rovněž dospět k optimálnímu výsledku, avšak odchylky od jmenovitých parametrů, které ovlivňují pevnost spojení, nejsou přitom známy. To má velký význam, protože chybný nýtový spoj při povrchním přezkoušení neposkytne obraz korektně vsazeného
10 slepého nýtu nebo nýtovací matky. Taková chybná spojení mají negativní účinky na kvalitu pomocí nich zhotovovaných konstrukčních skupin a mohou mít v oblastech, citlivých na bezpečnost, jako například v letectví, dokonce fatální následky.

- 15 Ze spisu EP 0 454 890 je znám nýtovací vsazovací nástroj, který je opatřen jednotkou pro měření síly, která zajistí, že nýtovací vsazovací nástroj pracuje s předem danou tahovou silou. Jednotka pro měření síly má páskový tenzometr.

- Nevýhodou u takového páskového tenzometru je to, že je pro něho zapotřebí napětíové napájení, a že páskový tenzometr nepřeměňuje tahovou sílu na napětíový signál sám od sebe.

- 20 K tomu je vytvořen nástroj na zpracování nýtů, zejména nýtovací vsazovací nástroj s hlavovým dílem pro uchycení zejména nýtu, ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování zejména kolíku nýtu, a tažné zařízení, spojené s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování zejména kolíku nýtu, které má doplňkově jednotku pro měření tahového napětí tažného zařízení, zahrnující alespoň jeden piezoelektrický senzor.
25

- Jednotkou pro měření tahového napětí tažného zařízení se dají zjišťovat a vyhodnocovat jeho naměřené hodnoty. Ukázalo se, že měření průběhu tahového napětí během nýtovacího vsazovacího cyklu představuje podrobnější informace o nýtovacím vsazovacím procesu, a zejména mohou
30 být na základě průběhu tahového napětí zjišťovány chybné nýtovací vsazovací procesy.

- Piezoelektrický senzor, používaný pro měření tahového napětí, je levný, poskytuje exaktní měřené hodnoty a dá se umístit na co nejmenším prostoru. Navíc takový senzor poskytuje napětíový signál. Tím není na rozdíl od obvykle používaných páskových tenzometrů (DMS) zapotřebí přívodu napětí.
35

- Vynález se hodí pro všechny typy nástrojů na zpracování nýtů a vsazovacích nástrojů, tak například také nýtovacích vsazovacích nástrojů, vsazovacích nástrojů pro slepé nýtovací matice, vsazovacích nástrojů pro uzavírací závěsné šrouby a obdobných nástrojů.
40

- Pro kontrolu vsazovacího procesu mohou být zaznamenávány doplňkové parametry. Výhodně může být zjišťována například okamžitá poloha tažného zařízení pomocí jednotky pro měření polohy tažného zařízení, jako je například snímač dráhy, takže se dají vyhodnocovat páry hodnot tahové napětí - dráha.
45

- Jednoduchým způsobem se dá nepřímě měřit tahové napětí pomocí tlakového senzoru, který například měří protisílu na část nýtovacího vsazovacího nástroje, vykonávanou tažným zařízením.

- 50 Zejména pro průmyslová použití jsou výhodná hydraulicky provozovaná tažná zařízení, pomocí kterých mohou být prováděny s reprodukovatelnými vsazovacími parametry vsazovací cykly. Vynález ale také zahrnuje elektrická, elektrohydraulická a hydropneumatická tažná zařízení. Z elektrických tažných zařízení je obzvláště výhodný bezkabelový nástroj s integrovaným akumulátorem.

Pro snímání a vyhodnocování hodnot z jednotky pro měření tahového napětí tahného zařízení může být výhodným způsobem umístěna ve vsazovacím nástroji příslušná jednotka. Dále může být ve vsazovacím nástroji umístěn čítač, který čítá vsazovací cykly. Pomocí čítače, který na základě naměřených hodnot tahového napětí vyhodnocuje počet provedených vsazovacích cyklů, se dají například monitorovat intervaly oprav. Doplňkově se může čítač použít k tomu, aby zejména u velkých konstrukčních skupin s velkým počtem nýtů kontroloval, zdali se eventuálně některé nýty nevynechaly.

Jednotka pro vyhodnocování a snímání může také zahrnovat jednotku pro evidenci data a/nebo času. Například se dají pomocí evidence data přezkušovat záruční lhůty a lhůty oprav. Nástroj může být například vybaven tak, aby nastartoval evidenci data po jistém počtu nýtovacích vsazovacích cyklů, takže mohou být například před startem snímání data provedeny zkušební cykly. Doplňkovou evidencí denního času se dá například zpětně vysledovat, kdy byly vsazeny chybné nýty.

Naměřené hodnoty tahového napětí a/nebo stavy čítače mohou být také pomocí příslušné jednotky pro přenos naměřených hodnot tahového napětí přenášeny do externí jednotky. Touto jednotkou může být například počítač pro vyhodnocování dat a/nebo řídicí jednotka. Výhodně se dá přitom přenos dat zajistit jednotkou pro přenos infračervených, ultrazvukových nebo radiových signálů.

Dále mohou být data také přenášena pomocí mobilní sítě do koncové jednotky s mobilem. Tím mohou být například za účelem dálkové diagnózy přenášena data při chybné funkci nástroje přímo do oddělení oprav nebo k výrobci. Rovněž může tímto způsobem výrobce přezkušovat, zdali byly dodrženy intervaly, vyžadované mezi jednotlivými údržbami.

Výhodně zahrnuje ústrojí pro uchopení kolíku nýtu kromě toho svěrací čelisti, které mohou být ovládány pomocí sklíčidla, spojeného s tahným hřídelem. Tahové napětí se přitom přenáší pomocí tahného hřídele. Vsazovací nástroj může být pro rychlé rozvedení dat do více externích vyhodnocovacích jednotek opatřen také jednotkou pro připojení na lokální síť.

V rámci vynálezu je třeba také uvést příslušný způsob kontroly vsazovacích procesů, který může být zejména prováděn vsazovacím nástrojem podle vynálezu. Způsob předpokládá, že se vsazovaný díl zavede do k tomu účelu vytvořeného otvoru, a následně se pro vsazení vsazovaného dílu vykoná na vsazovaný díl, výhodně kolík nýtu, pomocí tahného zařízení tahová síla, přičemž se během použití tahové síly získá alespoň jedna naměřená hodnota, která je vyvolána a ovlivněna tahovou silou, přiloženou na kolík nýtu. Naměřená hodnota může být přitom získána k předem stanovenému časovému okamžiku nebo zdvihu tahného zařízení, a může tak poskytnout informace o případně nikoliv optimálně vsazovaných nýtech.

Výhodně se získá v pravidelných časových intervalech během použití tahové síly více naměřených hodnot. Tím se dá zjišťovat časový průběh použité tahové síly a tak získat podrobnější informace o nýtových spojích.

Obzvláště výhodné je použití naměřených dat, získaných pomocí piezoelektrického tlakového senzoru. U velkých vyskytujících se tahových sil poskytuje i poměrně malý senzor dostatečně vysoká napětí pro přesná a poruchám odolávající měření.

U jednoho výhodného dalšího provedení vynálezu se příkládá tahové napětí na kolík slepého nýtu.

U jednoho dalšího provedení vynálezu se nýty, které neleží v požadované toleranční oblasti, rozřídí. Rozřídování může být automaticky prováděno pomocí kontrolního zařízení.

U dalšího provedení vynálezu se nýty, které leží v předem stanoveném rozsahu tolerancí, trvanlivě označují. Tak je provedené přezkoušení kvality na nýtu viditelné. Záměna s nepřezkoušenými nýty je tímto způsobem vyloučena.

5

Objasnění výkresů

Vynález je blíže popsán a objasněn na výhodných příkladech jeho provedení podle připojených výkresů, přičemž se u jednotlivých výkresů používají stejné vztahové značky pro stejné nebo
10 obdobné konstrukční díly. Na obr. 1 je schematický pohled na první příklad provedení vynálezu, na obr. 2 jsou grafy tahového napětí jako funkce času, na obr. 3A až obr. 3D jsou různé příklady provedení externích jednotek pro snímání a vyhodnocování naměřených hodnot tahového napětí, na obr. 4 je schematický pohled na průřez jedním příkladem provedení vynálezu, na obr. 5 je schematický pohled na hlavový díl vsazovacího nástroje se senzory, a na obr. 6 jsou grafy tahového napětí různých vsazovaných dílů jako funkce času.
15

Příklady uskutečnění vynálezu

Následující popis se především vztahuje na nýtovací vsazovací proces, to znamená na vsazování
20 nýtů. Přitom však popisované vsazování nýtů zahrnuje i vsazování slepých nýtů, nýtovacích matic, a zejména také vsazování uzavíracích závěsných šroubů, i když to již nebude dále výlučně zmiňováno. Pokud je pro příslušný příklad provedení potřebný jiný hlavový díl, náustek, sklíčidlo nebo jiné uchycení, může odborník v tomto oboru provádět příslušná přizpůsobení aktuálním požadavkům.
25

Na obr. 1 je znázorněn schematický pohled na první příklad provedení nýtovacího vsazovacího nástroje podle vynálezu. Nýtovací vsazovací nástroj 1 zahrnuje hlavový díl 2 s nastavovací maticí 22 pro uchycení nýtu 20, kmenový díl 6 a rukojeť 16. Pomocí manuálně ovladatelného spouštěcího ústrojí 18 se uvnitř nýtovacího vsazovacího nástroje spustí tažné zařízení, které je spojeno
30 s ústrojím pro uchopení dříku nebo kolíku nýtu 20, takže se kolík vtáhne do nástroje. Výhodně přitom ústrojí pro uchopení dříku nebo kolíku nýtu zahrnuje sklíčidlo s dvěma nebo více svěracími čelistmi. Tažné zařízení se opírá o hlavový díl 2 nýtovacího vsazovacího nástroje, takže se tahové napětí, vykonávané na kolík nýtu, převede na tlak, vykonávaný mezi hlavovým dílem
35 a tažným zařízením. Na hlavovém dílu 2 se nachází senzorová jednotka 3, výhodně s piezoelektrickým senzorem, která měří tlak, vznikající mezi hlavovým dílem 2 a tažným zařízením při vtahování kolíku nýtu. Senzor vytváří napěťový signál, který je v podstatě úměrný tahovému napětí. Toto napětí se pomocí kabelu 8 přenáší buď přímo do externí jednotky 12 pro snímání a vyhodnocování naměřených dat tahového napětí, nebo se pomocí senzorové jednotky nejdříve
40 zesílí, přičemž se potom přenáší už zesílený signál.

Na dílu 14, upevněném na rukojeti, může být kromě toho umístěna vyhodnocovací elektronika 15, která například zahrnuje elektroniku čítače s funkcí data a/nebo denního času.

Přenos do externí vyhodnocovací jednotky se může alternativně k přenosu pomocí kabelových spojů realizovat také příslušnými jednotkami pro přenos a příjem infračervených, ultrazvukových
45 nebo radiových signálů. Zejména může být nýtovací vsazovací nástroj také zařízen k tomu, aby signály do koncové jednotky přenášel pomocí mobilní radiové sítě, čímž se dají mezi nýtovacím vsazovacím nástrojem a externí vyhodnocovací jednotkou dosáhnout velké vzdálenosti.

50

Nýtovací vsazovací nástroj 1 má u tohoto příkladu provedení také ještě snímač 4 dráhy, který pomocí jednotky na měření polohy tažného zařízení měří okamžitou polohu tažného zařízení a příslušný signál vysílá přes kabelový spoj 10 do externí jednotky 12. U snímače dráhy se může například jednat o opticko - elektronický nebo také o indukční snímač dráhy.

Obr. 2 znázorňuje grafy tahového napětí jako funkce času v průběhu nýtovacích vsazovacích cyklů. Graf 100 přitom znázorňuje typický průběh tahového napětí za optimálních podmínek. Tahové napětí má své minimum, přičemž až k tomuto minimu se tahovou silou nýtovací hlavy, vykonávanou tažným zařízením nýtovacího vsazovacího nástroje, stlačuje. Potom tahová síla opět narůstá, až se kolík nýtu odtrhne a tahové napětí klesne náhle na nulu.

Grafy 101,102 a 103 představují průběhy tahového napětí za nikoliv optimálních podmínek. Graf 101 přitom znázorňuje průběh tahového napětí při příliš velkém průměru díry. V tomto případě není minimum mezi oběma maximy tak hluboké jako v optimálním případě, a navíc k trochu pozdějšímu časovému okamžiku. Až do přetržení kolíku musí být v případě příliš velkého průměru díry použito kromě toho vyššího tahové napětí, a přetržení proběhne až k o něco pozdějšímu časovému okamžiku.

Graf 102 znázorňuje průběh tahového napětí u nýtu, zavedeného do díry ne zcela úplně, a graf 103 u nýtovacího procesu bez materiálu, to znamená, aniž by byl nýt zastrčen do díry v plechu. V obou případech leží minimum tahového napětí, jakož i časový okamžik přetržení kolíku, v porovnání s průběhem křivky za optimálních podmínek, na časové ose dále.

Na základě těchto grafů je zřejmé, že časový průběh tahového napětí může poskytnout podrobnější informaci o stavu vsazovaného nýtu.

V následujícím textu se odkazuje na obr. 3A až obr. 3D, které znázorňují příklady provedení externích jednotek pro snímání a vyhodnocování naměřených hodnot tahového napětí podle vynálezu.

Na obr. 3A je schematicky znázorněna vyhodnocovací jednotka 24, která je pomocí kabelového spoje 8 spojena se sensorovou jednotkou 3 nýtovacího vsazovacího nástroje 1. Místo kabelového spoje 8 mohou být sensorová jednotka a vyhodnocovací jednotka také spolu spojeny pomocí vysílací / přijímací jednotky pro infračervené, ultrazvukové nebo radiové signály, přičemž senzor je adekvátně vybaven vysílačem a/nebo přijímačem.

Vyhodnocovací jednotka 24 zahrnuje LCD - displej 26 a ovládací prvky 28. Na LCD - displeji se znázorňují aktuální výsledky měření, jako je například maximálně dosažené tahové napětí. Výsledky měření a vyhodnocení se zjišťují pomocí vhodné měřicí elektroniky v jednotce 24. Pomocí ovládacích prvků mohou být zadávány různé funkce, jako je například provedení referenčního měření, prahové hodnoty pro varovná hlášení nebo přebírání aktuálních naměřených hodnot.

Obr. 3B znázorňuje rozšíření tohoto systému, přičemž je k vyhodnocovací jednotce 24 připojena pomocí kabelového spoje 30 tiskárna 32. Pomocí tiskárny 32 mohou být vydávány aktuální výsledky měření a další data. Tiskárna může být aktivována například pomocí ovládacích prvků 28.

Na obr. 3C je znázorněn příklad provedení, u kterého se pomocí kabelového spoje 8 přenášejí naměřené hodnoty ze sensorové jednotky 3 nýtovacího vsazovacího nástroje do počítače 34, použitého jako vyhodnocovací jednotka. K tomu účelu může být počítač, výhodně pracovní stolní počítač, opatřen vhodnou zásuvnou kartou, ve které je umístěna vyhodnocovací elektronika pro přenášené napětíové naměřené hodnoty. Například se napětíové naměřené hodnoty v pravidelných časových intervalech digitalizují pomocí modulu ADC, a mohou být potom pomocí vhodného software dále zpracovávány. Upravená naměřená data a výsledky vyhodnocení se potom znázorňují na obrazovce 36 počítače.

Obr. 3D znázorňuje další příklad provedení, u kterého je pomocí kabelových spojů 81, 82, 83 a 84 připojeno k vyhodnocovací jednotce 38 více nýtovacích vsazovacích nástrojů. Tento příklad provedení je na obr. 3D znázorněn například pro čtyři nýtovací vsazovací nástroje. Toto uspořádání však může být rozšířeno na libovolně mnoho nástrojů. Uspořádání může být také rovněž použito pro jediný nýtovací vsazovací nástroj. Každý nýtovací vsazovací nástroj je přes kabelové spoje připojen k blokům 381 až 384 vyhodnocovací jednotky 38.

Vyhodnocovací jednotka 38 je ze své strany přes spoj 40 připojena do uzlu 42 sítě, ze kterého mohou být data rozváděna do více počítačů 341 až 344.

Obr. 4 znázorňuje schematický pohled na průřez jedním příkladem provedení vynálezu, na základě kterého může být vysvětlen princip měření tahového napětí. V kmenovém dílu 6 se nachází hydraulický válec 50. Ve válci 60 se pohybuje hydraulický píst 52, na kterém je upevněn tažný hřídel 54, který sílu, vykonávanou pístem, přenáší na něm upevněné sklíčidlo 56. Jestliže se pomocí pístu vykonává síla ve směru šipky, tím že se do úseku 51 válce vtlačuje vhodná hydraulická kapalina, tak se nejdříve vlivem zpět se pohybujícího sklíčidla 56 stlačí svěrací čelisti 58, až se uchopí a sevře mezi nimi se nacházející nýt. Svěrací čelisti táhnou potom kolík nýtu dále do hlavového dílu 2 nýtovacího vsazovacího nástroje, až se hlava nýtu, přiléhající k nastavovací matici 22, utrhne. Píst může být také provozován hydropneumaticky, přičemž se přes další, pneumaticky poháněný píst, který může být umístěn například v dílu 14, upevněném na rukojeti, znázorněném na obr. 1, vtlačuje hydraulická kapalina do hydraulického válce 50.

Tahovou silou, vykonávanou přes sklíčidlo 56, se vykonává tlak na hlavový díl 2. Hlavový díl 2 je upevněn na kmenovém dílu 6 tak, že se tlak nepřenášá přímo na objímku hlavového dílu 2, nýbrž přes piezoelektrický díl 31, nacházející se mezi hlavovým a kmenovým dílem. Tím vznikající piezoelektrické napětí může být pomocí elektrických spojů 60 a 62 přivedeno na vhodný připojovací konektor 64. Rovněž může být tlakový senzor spojen také s vhodnou měřicí a vyhodnocovací elektronikou, která je integrována v nýtovacím vsazovacím nástroji samotném.

Obr. 5 znázorňuje schematický půdorysný pohled na hlavový díl pro vsazovací nástroj podle vynálezu. Je na něm vidět nastavovací matice 22 hlavového dílu 2. Kolem nastavovací matice 22 jsou umístěny tři senzory 70. Jestliže se nástroj nasadí, dotknou se všechny tři senzory upevňovaného dílu jen tehdy, jestliže je nástroj vůči upevňovanému dílu umístěn v pravém úhlu. Tak je možné kontrolovat, zdali nedělá obsluha chybu. Jestliže není nástroj nasazen v pravém úhlu, postará se elektronika o to, aby nástroj zablokovala, to znamená, že vsazovací proces nemůže být dokonce vůbec nastartován.

Obr. 6 znázorňuje čtyři grafy, ve kterých je zanesena závislost tahového napětí, vykonávaného při vsazovacím procesu, na čase, přičemž osa x udává čas a osa y sílu. Graf 90 představuje průběh síla - čas při vsazování nýtovací matice. Zde nejdříve síla v elastické oblasti prudce narůstá, přejde do plastické oblasti a na konci vsazovacího procesu zůstane přibližně konstantní. Grafy 91, 92 a 93 znázorňují průběh síla - čas pro různé slepé nýty. Zde síla také v oblasti plastické deformace narůstá, až se nýt přetrhne a síla klesne na nulu. Je vidět, že křivky síla - čas jsou pro různé nýty značně rozdílné. Proto je nutné naprogramovat nástroj na určité vsazovací procesy. Na základě odchylek od těchto křivek může být identifikována již řada příčin chyb. Jestliže například u slepých nýtů stoupne síla v elastické oblasti později, tak slepý nýt uchopil jen vsazovanou část. Jestliže je průchozí otvor příliš široký, stoupá křivka v plastické oblasti plošeji. Tímto způsobem může být pomocí porovnání s příčinami chyb, uloženými v paměti, rozpoznána celá řada chyb. Je rovněž myslitelné měřit křivku síla - dráha nebo jak křivku síla - čas, tak i křivku síla - dráha. Vyhodnocením provedených vsazovacích procesů mohou být přesně určovány ideální hodnoty a typické odchylky u určitých příčin chyb. Vyhodnocování může probíhat stanovením různých jmenovitých polí 94, 95, 96. Jestliže křivka probíhá kolem pole 94 vpravo, tak uchopí slepý nýt jen upevňovanou část, jestliže neprobíhá přechod z elastické do plastické oblasti přesně v poli 95, tak je vrtaná díra příliš široká, nebo jestliže nespadne tahové napětí

v poli 96 na nulu, tak se použil špatný nýt. Přesná analýza chyb se provádí pomocí mnoha takových polí, kterými se při vsazovacím procesu prochází, a umožňuje to identifikovat příčiny chyb. Řazením jednotlivých polí k sobě se při dodržení jmenovitých hodnot také určité příčiny chyb vyloučí. Jestliže se například dodrží pole 94, je vyloučeno, aby se protikus neuchopil. Tak je možné jednoznačné přiřazování různých příčin chyb.

10

P A T E N T O V É N Á R O K Y

15

1. Vsazovací nástroj (1), s hlavovým dílem (2), zejména pro uchycení nýtu (20), ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování, a tažným zařízením, spojeným s ústrojím pro uchopení a/nebo vtahování, **vyznačující se tím**, že zahrnuje

20

- prostředky na měření úhlu k ploše, na které je vsazovací nástroj (1) nasazen, které zahrnují tři senzory (70) na hlavovém dílu (2), které se všechny tři společně dotýkají upevňovaného dílu jen tehdy, pokud vsazovací nástroj (1) stojí v pravém úhlu k upevňovanému dílu,

- čipový obvod pro porovnávání naměřených hodnot úhlu s uloženými hodnotami úhlu a pro určování příčiny chyby, že vsazovací nástroj (1) není nasazen v pravém úhlu.

25

2. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jednotka pro měření tahového napětí, vykonávaného tažným zařízením, zahrnuje páskový tenzometr.

3. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že jednotka pro měření tahového napětí, vykonávaného tažným zařízením, zahrnuje piezoelektrický senzor.

30

4. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje kapacitní senzor pro měření polohy tažného zařízení.

35

5. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že úhel je měřitelný alespoň třemi senzory (70), uspořádanými na hlavě nástroje.

6. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje prostředky pro ukládání dat do paměti a/nebo jejich další zpracování.

40

7. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že prostředky pro ukládání dat do paměti a jejich další zpracování jsou nastavitelné, zejména při servisu nástroje.

45

8. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje čipový obvod pro porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo pro ukládání dat do paměti a jejich další zpracování.

50

9. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo ukládání dat do paměti a jejich další zpracování probíhá v nástroji.

10. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že prostředky pro porovnávání naměřených a v paměti uložených hodnot a/nebo pro

ukládání dat do paměti a jejich další zpracování je v nástroji uspořádán nezávislý energetický zdroj, zejména akumulátor.

5 11. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje čítač, který čítá nýtovací vsazovací cykly a/nebo chyby a/nebo příčiny chyb.

12. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že vsazovací nástroj zahrnuje jednotku pro evidenci data a/nebo denního času.

10 13. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje jednotku pro přenos naměřených hodnot do externí jednotky (12).

14. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že jednotka pro přenos naměřených hodnot zahrnuje jednotku pro přenos infračervených, ultrazvukových nebo
15 radiových signálů, zejména „bluetooth“.

15. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že přenos dat probíhá pomocí světelného vodiče.

20 16. Vsazovací nástroj (1) podle nároků 13, 14 nebo 15, **vyznačující se tím**, že externí jednotka (12) zahrnuje výpočetní jednotku.

17. Vsazovací nástroj (1) podle nároků 13, 14, 15 nebo 16, **vyznačující se tím**, že externí jednotka (12) zahrnuje koncovou jednotku s mobilem.

25 18. Vsazovací nástroj (1) podle některého z nároků 1 až 16, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje jednotku pro odpojení nýtovacího vsazovacího nástroje (1) a/nebo indikaci příčiny chyby, jako odezvu na signál, generovaný v případě chybného nýtovacího vsazovacího procesu.

30 19. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že signál je generován externí jednotkou (12).

20. Vsazovací nástroj (1) podle některého z nároků 1 až 19, **vyznačující se tím**, že zahrnuje jednotku pro připojení na lokální síť.

35 21. Vsazovací nástroj (1) podle některého z nároků 1 až 20, **vyznačující se tím**, že tažné zařízení zahrnuje tažný hřídel (54) a ústrojí pro uchopení kolíku nýtu zahrnuje svěrací čelisti (58) pro sevření kolíku nýtu.

40 22. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že tažné zařízení je poháněno elektricky, zejména pomocí akumulátoru, elektrohydraulicky, hydraulicky nebo hydropneumaticky.

45 23. Vsazovací nástroj (1) podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že k vsazovacímu nástroji (1) je připojitelné vedení pro přívod stlačeného vzduchu nebo proudu, a alespoň jedno další vedení pro přenos naměřených hodnot, a toto další vedení tvoří s prvním vedením pramen s přípojem.

50 24. Vsazovací nástroj (1) podle některého z nároků 1 až 22, **vyznačující se tím**, že nástroj je pohánitelný pomocí interního energetického zdroje, zejména akumulátoru.

25. Vsazovací nástroj (1) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že nástroj má jednotku pro provádění testovacího cyklu po zapnutí.

26. Způsob kontroly vsazovacích procesů, zejména nýtovacích vsazovacích procesů, zahrnující následující kroky:

- 5 - zavedení vsazovaného dílu (20) do vsazovacího nástroje (1), výhodně vsazovacího nástroje (1) podle předcházejících nároků;
- použití tahové síly na vsazovaný díl (20) pomocí tažného zařízení;

10 **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje následující kroky:

- měření úhlu k ploše, na které je vsazovací nástroj (1) nasazen, pomocí tří senzorů (70) na hlavovém dílu (2), které se všechny tři společně dotýkají upevňovaného dílu jen tehdy, pokud vsazovací nástroj (1) stojí v pravém úhlu k upevňovanému dílu,
- 15 - porovnávání naměřených hodnot úhlu s uloženými hodnotami úhlu a
- případně určení příčiny chyby, že vsazovací nástroj (1) není nasazen v pravém úhlu.

20 27. Způsob podle nároku 26, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jako hodnota se měří tahové napětí, vyvozované tažným zařízením a poloha tažného zařízení.

28. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vyhodnocení se provádí dosazením požadovaných polí do křivky síla - dráha a/nebo do křivky síla - čas.

29. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tahové napětí, vyvozované tažným zařízením, se měří pomocí páskového tenzometru.

30 30. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle nároků 26, 27 nebo 28, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tahové napětí, vyvozované tažným zařízením, se měří pomocí piezoelektrického senzoru.

35 31. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poloha tažného zařízení se měří pomocí kapacitního senzoru.

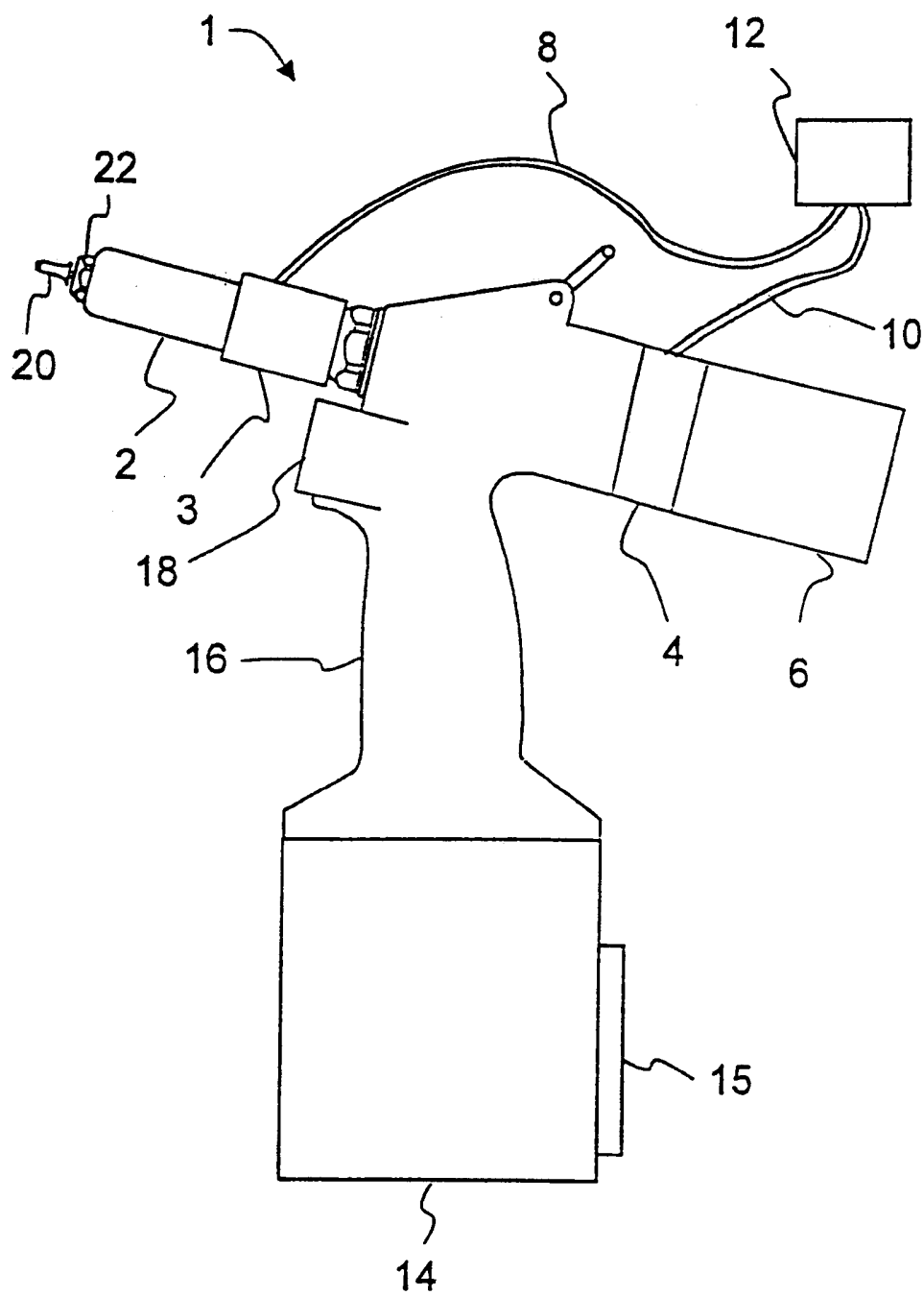
32. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se čítají nýtovací vsazovací cykly a/nebo chyby a/nebo příčiny chyb.

40 33. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se určuje datum a/nebo denní čas.

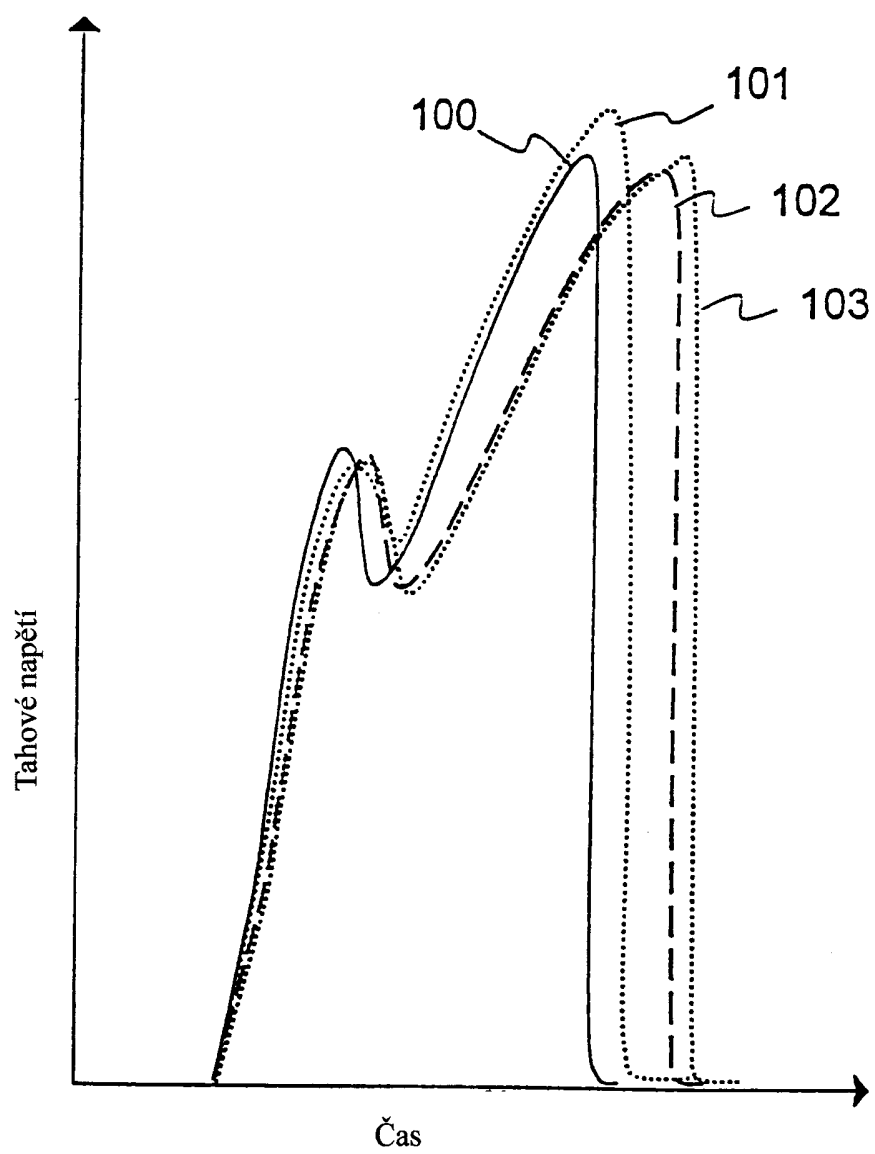
45 34. Způsob kontroly vsazovacích procesů podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se naměřené hodnoty a/nebo chyby a/nebo příčiny chyb předávají dále do externí jednotky (12).

50

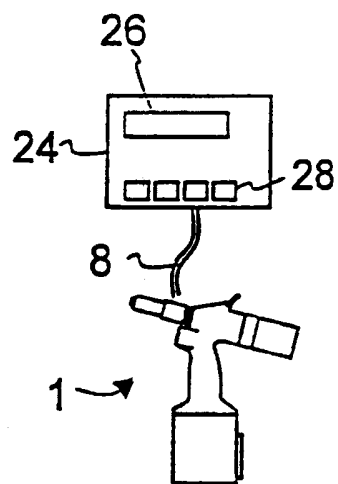
7 výkresů



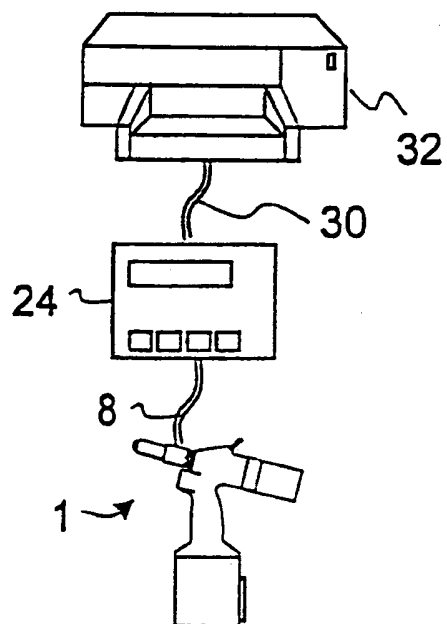
Obr. 1



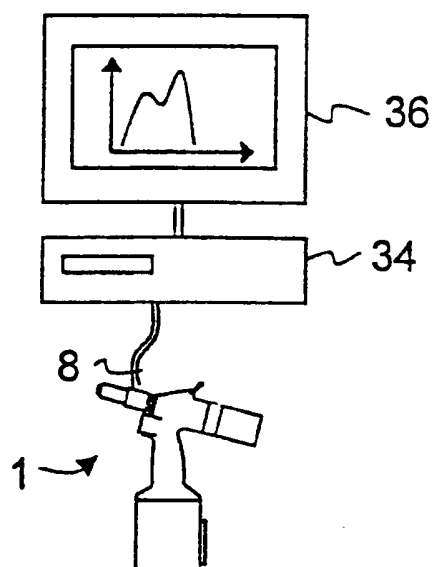
Obr. 2



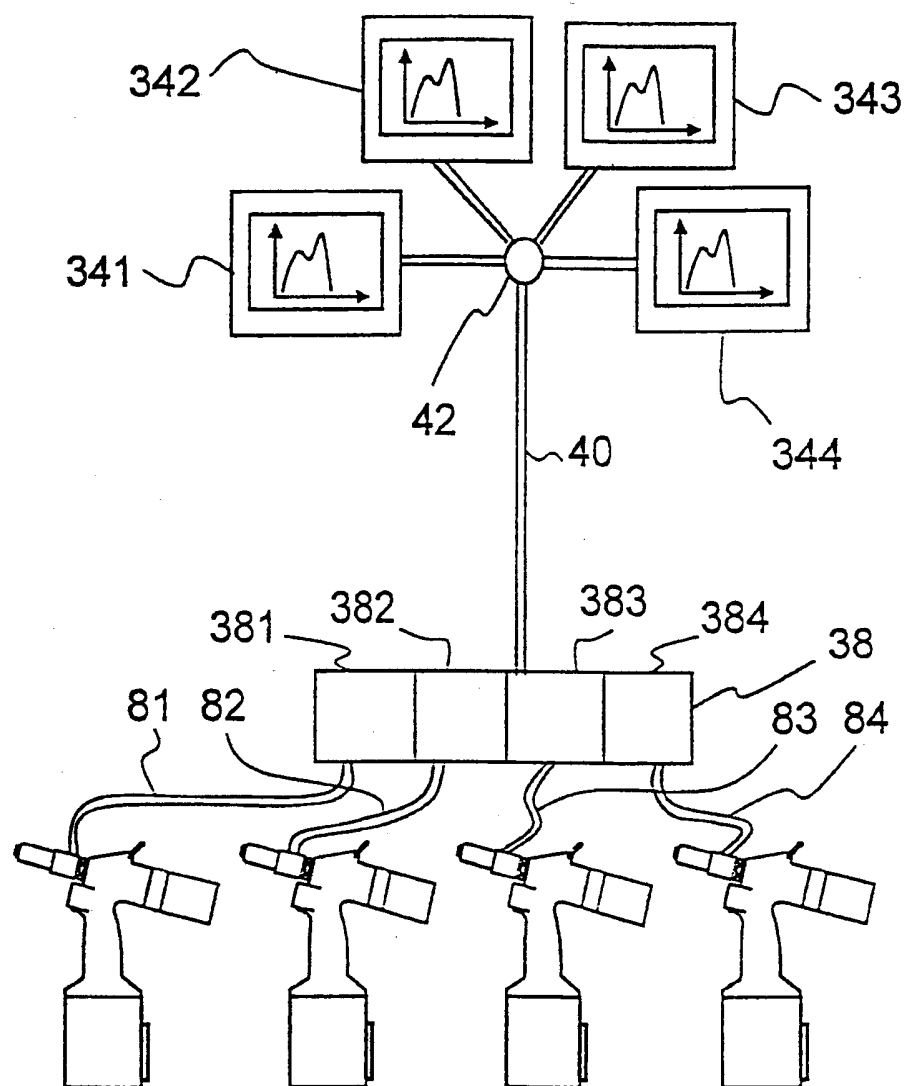
Obr. 3A



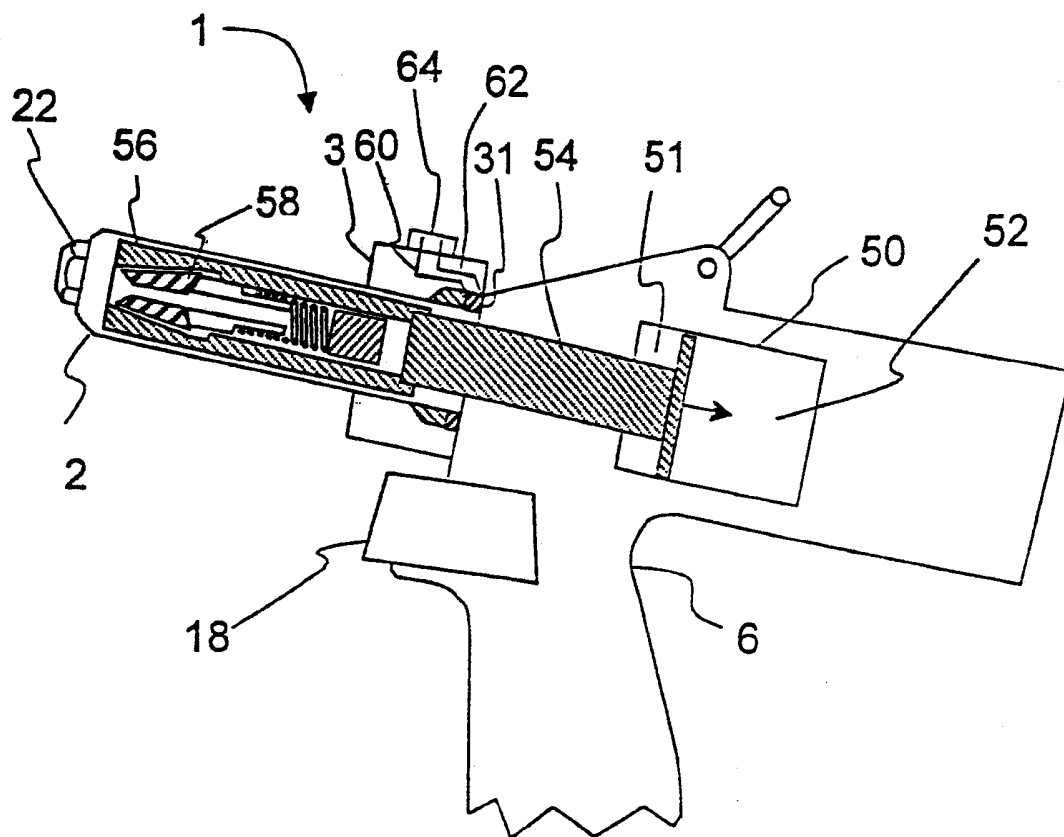
Obr. 3B



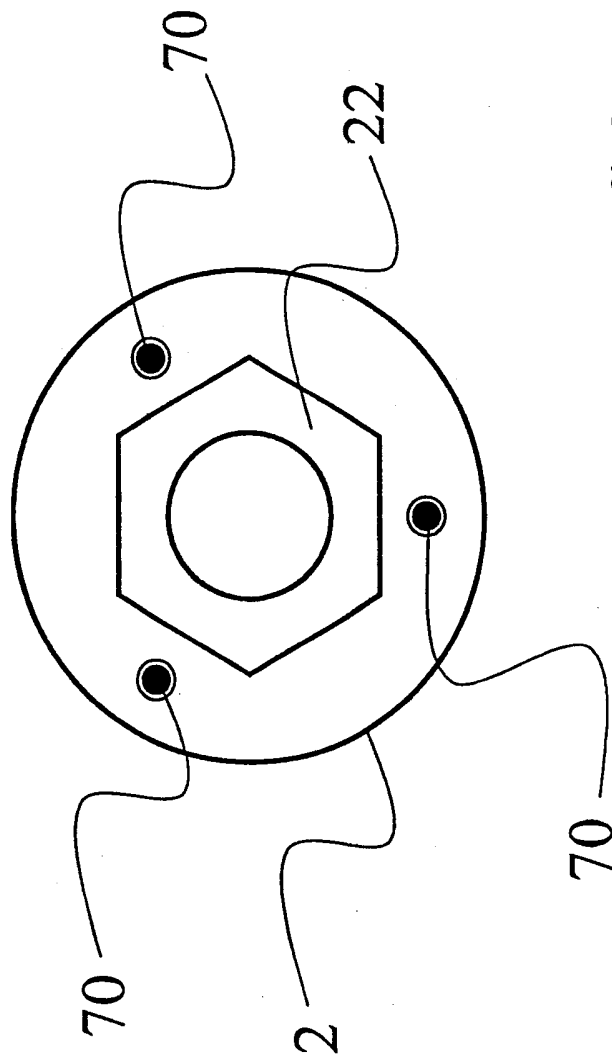
Obr. 3C



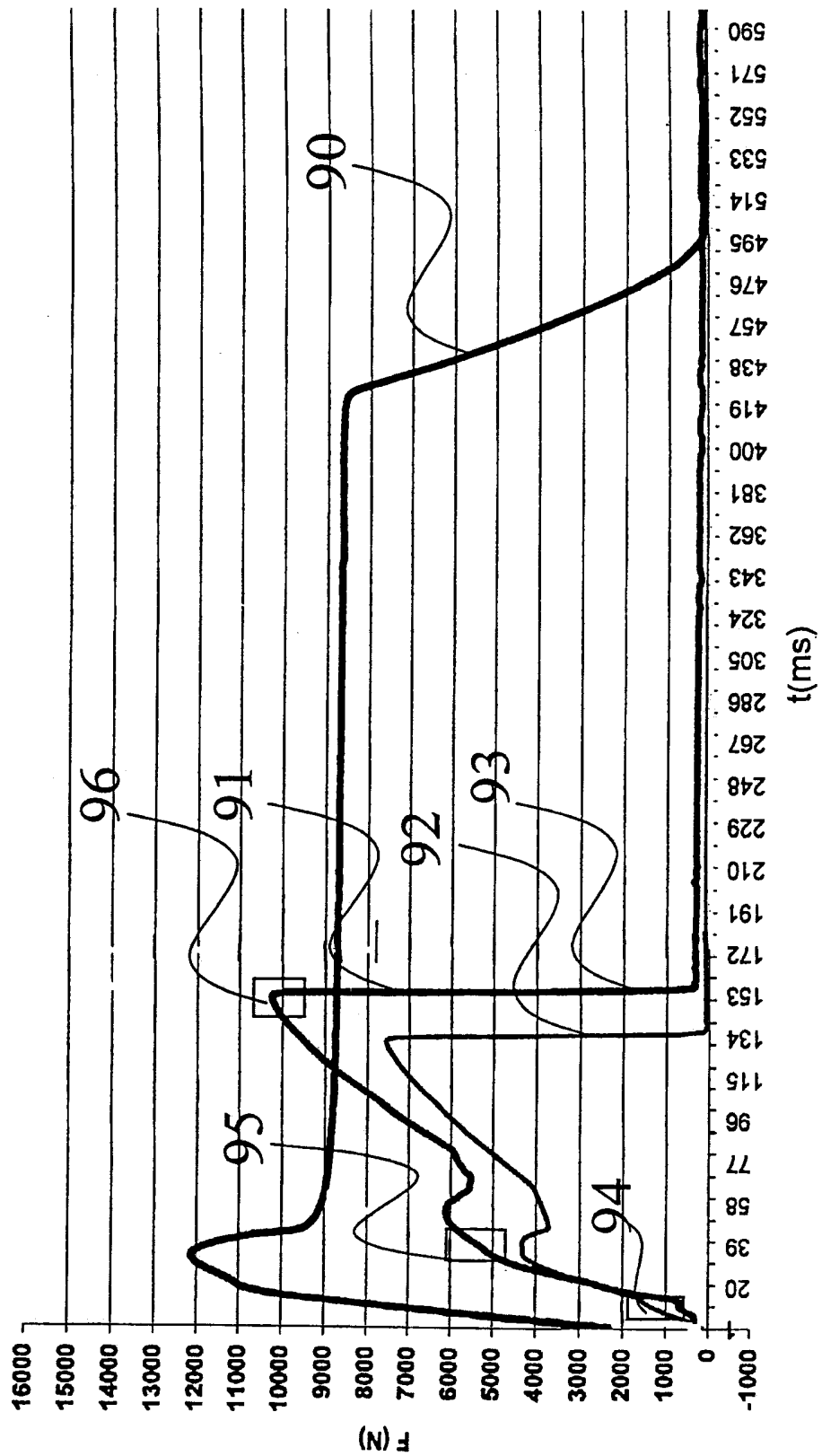
Obr. 3D



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu