

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 158961 B

- (21) Patentansøgning nr.: 5118/83  
(22) Indleveringsdag: 09 nov 1983  
(41) Alm. tilgængelig: 16 maj 1984  
(44) Fremlagt: 06 aug 1990  
(86) International ansøgning nr.: -  
(30) Prioritet: 15 nov 1982 DE 3242274

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> F 01 C 1/10  
F 04 C 2/10

- (71) Ansøger: \*DANFOSS A/S; 6430 Nordborg, DK  
(72) Opfinder: Ivar \*Rasmussen; DK, Poul Henning Holm \*Pedersen; DK

(74) Fuldmægtig: -

(54) **Mangenot-forbindelse mellem tandhjul og kardanaksel af en rotationsstempelmaskine med indvendig akse og fremgangsmåde til fremstilling af en sådan mangenot-forbindelse**

(56) Fremdragne publikationer

5118-83

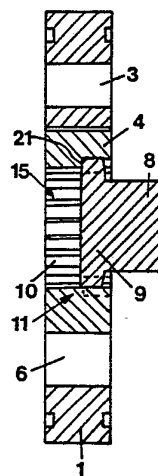
(57) Sammendrag: 5118-83

Flernot-kile-forbindelse mellem tandhjul og kardanaksel af en rotationsstempelmaskine med indvendig akse og fremgangsmåde til fremstilling af en sådan flernot-kile-forbindelse

En flernot-kile-forbindelse (7) er anbragt mellem et tandhjul (4) og en kardanaksel (8) af en rotationsstempelmaskine med indvendig akse. En udvendig fortanding (11) på kardanakslens (8) hoved (9) griber i en indvendig fortanding (15) af tandhjulet (4). Mindst en aftrapning (21) danner et anslag. Aftrapningen (21) udgår midt i tandhjulets (4) bredde fra kilehovedet eller fra den indvendige fortandings (15) notbund.

Aftrapningerne (21) kan frembringes ved hjælp af kolddeformation eller ved uddrejning af en del af en indvendig fortanding.

Fig. 2



DK 158961 B

Opfindelsen angår en mangenot-forbindelse mellem tandhjul og kardanaxsel i en rotationsstempelmaskine med indvendig akse, ved hvilken en udvendig fortanding på kardanaxslens hoved griber ind i en indvendig fortanding af tandhjulet, og et aksialt anslag samvirker med hovedets endeflade.

Ved kendte konstruktioner af denne art (US-PS 3 286 645) griber kardanaxslens hoved kun over en del af tandhjulets bredde ind i den indvendige fortanding. Det befinder sig mellem en husvæg, som kardanaxslen forløber igennem, og en i den indvendige fortandings indre indsat prop, hvis endeflade danner anslaget. På grund af kardanaxslens svingningsbevægelse er dens hoveds noter og kiler bueformede. Den indvendige fortandings noter og kiler forløber retlinjet og akseparallelt over tandhjulets samlede bredde. Notdybden er tilstrækkelig stor for vedvarende at forblive i indgreb med kardanaxselhovedets kiler.

Af rationaliseringsgrunde anvendes for rotationsstempelmaskiner med forskellig ydelse de samme kardanaxsler, men tandhjul af forskellig bredde. Tilpasningen sker ved hjælp af propper af forskellig længde. Man skal derfor ikke kun fremstille tandhjul med ydelsesafhængig bredde, men også propper med forskellig længde, som til enhver tid ved montagen skal indsættes nøjagtigt.

Formålet med opfindelsen er at angive en mangenot-forbindelse af den i indledningen beskrevne art, ved hvilken der kan gives afkald på fremstillingen af propper med forskellig længde og deres tilpasning til tandhjulene.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at anslaget er dannet af mindst en aftrapning, som midt i tandhjulets bredden udgår fra tandtoppene eller notbundene i den indvendige fortanding.

Ved denne konstruktion er anslaget dannet af en eller flere aftrapninger, som er udformet i ét stykke med den indvendige fortanding. Propperne kan fuldstændigt bortfalde. Man behøver heller ikke at vælge propper passende til tandhjuls-  
5 bredden. Anslagene ligger tværtimod ved hvert tandhjul på forhånd på det rigtige sted. Det er endog muligt ved en serie af tandhjul af forskellig bredde at frembringe aftrapningerne på den samme måde.

Da der ikke skal kompenseres for store aksiale kræfter, er  
10 forholdsvis små aftrapningsflader tilstrækkelige. Især er det ikke nødvendigt at lade aftrapningsfladerne nå til tandhjulets midterakse. Man klarer sig derfor med få ændringer i området af den indvendige fortanding. De for fremstillingen af aftrapningerne nødvendige forholdsregler kræver derfor  
15 kun ringe omkostninger.

Ved en foretrukken udførelsesform er der sørget for, at mindst en fra notbunden udgående aftrapning kun strækker sig over en del af den maksimale tandhøjde. Sådanne små aftrapninger er tilstrækkelige som anslag.

20 Ved en foretrukken løsning rager mindst en fra tandtoppene udgående aftrapning frem radiale indad over den udvendige fortanding af kardanakslens hoved. Også sådanne aftrapninger har en forholdsvis lille, men tilstrækkelig flade.

Anbefalelsesværdigt er også, at antallet af den indvendige  
25 fortandings kiler er dobbelt så stort som tandhjulets tandantal, og at kilerne afvekslende har forskellig højde og samvirker med noter af forskellig højde på kardanakslens hoved. Herved sikres, at kardanaksel og tandhjul ved montagen altid har den rigtige relation til hinanden. I overensstem-  
30 melse dermed optræder der ved den med kardanakslen forbundne fordelerventils arbejde heller ingen fejlstyringer. Den forskellige bearbejdning af kilerne giver ingen vanskeligheder,

fordi den indvendige fortanding allerede på grund af aftrapningernes udformning undergår en særlig bearbejdning.

Især kan aftrapningerne ende i de mindre kilers højde. Herved forenkles fremstillingen endnu yderligere.

- 5 En foretrukken fremgangsmåde til fremstilling af mangelotforbindelsen består i, at den i det mindste ene aftrapning frembringes ved hjælp af kolddeformation af tandhjulet. Denne bearbejdning er ganske vist ikke i stand til at bevirke store materialeforskydninger. For fremstillingen af de i
- 10 forvejen forholdsvis små aftrapninger er kolddeformation imidlertid bedst egnet.

- Herved kan et tandhjul først fremstilles med aksial gennemgående indvendig fortanding, og derefter frembringes den i det mindste ene aftrapning ved hjælp af kolddeformation. På
- 15 denne måde kan der anbringes tilstrækkeligt dybe noter, og alligevel kan der bevirkes en simpel aftrapningsdannelse. Denne fremgangsmåde egner sig især, når aftrapningerne kun strækker sig over en del af den maksimale kilehøjde, fordi små materialeforskydninger er tilstrækkelige hertil.

- 20 En anden foretrukken fremgangsmåde til fremstilling af mangelotforbindelsen består i, at der fremstilles en aksialt gennemgående indvendig fortanding, som mindst har en kile, der rager frem radially indad over den udvendige fortanding af kardanakslens hoved, og at der derefter foretages en ud-
- 25 drejning over en del af tandhjulets bredde med en noget større radius end den udvendige fortandings indvendige radius. Her fremstilles den indvendige fortanding først på sædvanlig måde, hvorved kilerne, i det mindste til dels, har en større højde. Ved uddrejningen dannes så aftrapningen på de
- 30 fremstående kileafsnit.

Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af på tegningen viste, foretrukne udførelseseksempler, der viser i

- fig. 1 et sidebillede af kardanaksel, tandhjul og tandring af en rotationsstempelmaskine med indvendig akse,
- fig. 2 et snit langs linien II-II i fig. 1,
- 5 fig. 3 i skematisk fremstilling et deltværsnit af mangelnot-forbindelsen i fig. 1,
- fig. 4 et delsnit langs linien IV-IV i fig. 3 med udtrukket kardanaksel,
- fig. 5 et delsnit langs linien V-V i fig. 3,
- 10 fig. 6 et delsnit langs linien VI-VI i fig. 3,
- fig. 7 et delsnit langs linien VII-VII i fig. 3 og
- fig. 8 en varieret udførelsesform i delsnit med udtrukket kardanaksel.

Udførelsesformerne i fig. 1 - 7 har en tandring 1 med syv  
 15 indad rettede tænder 2 og gennemgangshuller 3 for aksiale spændskruer og et tandhjul 4 med seks udad rettede tænder 5, hvorved der mellem tænderne af tandring 1 og tandhjul 4 dannes fortrængningskamre 6. I det foreliggende udførelseseksempel antages, at tandringen 1 står fast, og tandhjulet 4  
 20 derimod drejer og roterer. Det er imidlertid også muligt, at tandhjulet 4 kun roterer, og tandringen 1 drejer.

Tandhjulet 4 er over en mangelnot-forbindelse 7 forbundet med en kardanaksel 8, som med et hoved 9 griber ind i en gennemgangsåbning 10 af tandhjulet. Hovedet 9 har en udvendig for-  
 25 tanding 11, som har tolv kiler 12 med ens udvendig diameter samt seks noter 13 med ringe dybde og seks noter 14 med større dybde, som veksler med hinanden. Gennemgangsåbningen

10 har en indvendig fortanding 15, ved hvilken seks kiler 16 af større højde og seks kiler 17 af ringere højde veksler med hinanden, hvorved der mellem dem forbliver tolv noter 18 med samme udvendige diameter. Den modsat hovedet liggende 5 ende 19 af kardanakslens 8 har en tværslids 20, som kan gribe over en medbringerstift.

Da kardanakslens 8 hoved 9 kun kan indsættes i tandhjulet 4 i  $60^\circ$  forskudte stillinger, sikres der, at tværslidsen 20 altid har en defineret stilling med hensyn til tandhjulets 4 10 tænder 5.

Hver anden not 18 har midt i tandhjulets 4 bredde en aftrapning 21. Denne aftrapning udgår fra notbunden 22 og når kun til kilens 17 højde, altså kun over en del af den maksimale kilehøjde, som er bestemt af kilen 16. Som følge deraf har 15 også kardanakslens 8 kiler 12 på den ene side en ringere højde (fig. 6) end på den anden side (fig. 6). I drift ligger hver anden kiles endeflade 23 an mod en aftrapning 21, således at der fås den ønskede anslagsfunktion.

Ved fremstillingen af tandhjulets 4 indvendige fortanding 7 20 kan man gå frem således, at der først frembringes et cylindrisk gennemgangshul, og dets omkreds gives så den ønskede profilering (kiler, noter, aftrapninger) ved hjælp af kolddeformation. Der er også den mulighed først at fremstille en aksialt gennemgående indvendig fortanding og derefter kun at 25 gennemføre den til frembringelse af aftrapningerne 21 nødvendige materialeforskydning ved hjælp af kolddeformation. Da det herved kun kommer an på, at den indvendige fortandings kiler og noter kun er udformet præcist i indgrebsområdet af kardanakslens 8 hoved 9, kan der ved denne kolddeformation anvendes materiale fra det øvrige område af denne 30 fortanding, eller materiale kan fortrænges til dette område.

Ved udførelsesformen i fig. 8 anvendes for tilsvarende dele

med 100 forhøjede henvisningsbetegnelser. Her udgår aftrapningerne 121 fra hovedet af kilerne 116. De rager derfor radialt indad frem over den indvendige fortanding 11 og kan samvirke med hovedets 109 samlede endeflade.

- 5 Ved fremstillingen kan man gå frem således, at der først frembringes en indvendig fortanding 115 med aksialt gennemgående kiler, som i det mindste delvist har en indvendig diameter  $D_1$ . Derefter uddrejes den indvendige fortanding 115 til diameteren  $D_2$  over den ønskede bredde, hvorved aftrapningerne 121 opstår.
- 10

- Der gives også andre muligheder for udformningen af aftrapningerne. Fx kan aftrapningerne strække sig radialt udad fra notbunden, idet man giver tandhjulet en tilsvarende uddrejning. I dette tilfælde bør kardanakselhovedet have kiler, som rager aksialt frem over aftrapningerne, og radiale frem-  
spring, som samvirker med aftrapningerne.
- 15

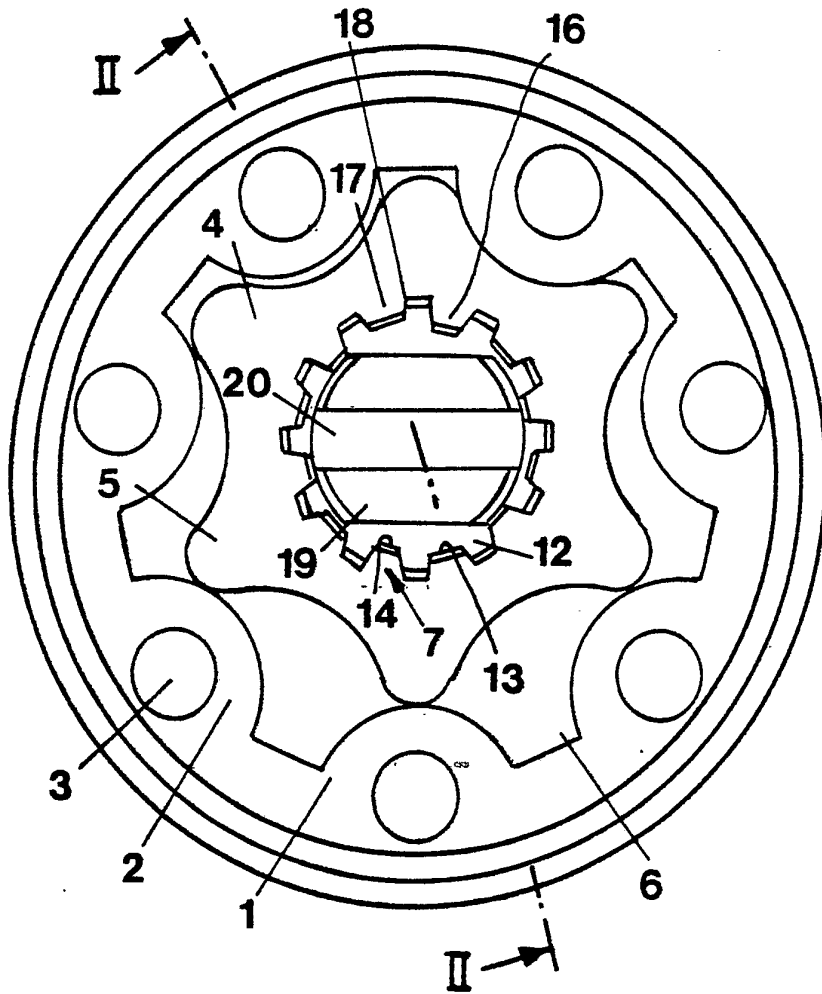
Tandhjulene kan også fremstilles på anden måde, fx ved sintring.

P A T E N T K R A V

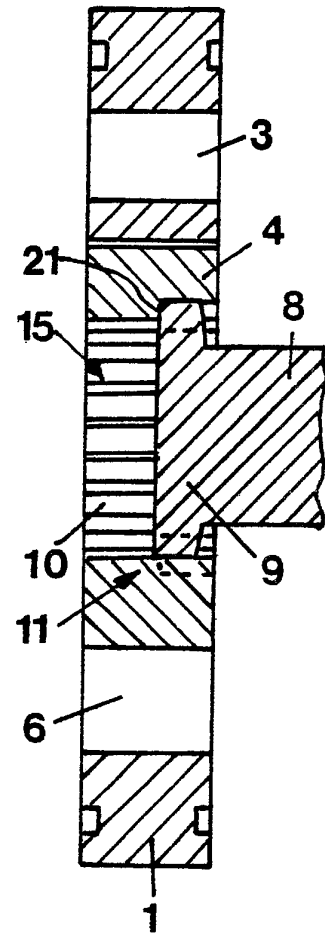
1. Mangenot-forbindelse (7) mellem tandhjul (4; 104) og kardanaksel (8; 108) i en rotationsstempelmaskine med indvendig akse, ved hvilken en udvendig fortanding (11; 111) på kardanakslens (8; 108) hoved griber ind i en  
5 indvendig fortanding (15; 115) af tandhjulet (4; 104), og et aksialt anslag samvirker med hovedets (9; 109) endeflade, k e n d e t e g n e t v e d, at anslaget er dannet af mindst en aftrapning (21; 121), som midt i tandhjulets (4; 104) bredde udgår fra tandtoppene eller  
10 notbundene i den indvendige fortanding (15; 115).
2. Mangenot-forbindelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at mindst en fra notbunden udgående aftrapning (21) kun strækker sig over en del af den maksimale tandhøjde.
- 15 3. Mangenot-forbindelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at mindst en fra tandtoppene udgående aftrapning (121) rager frem radialt indad over den udvendige fortanding (111) af kardanakslens (108) hoved (109).
- 20 4. Mangenot-forbindelse ifølge et af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t v e d, at antallet af den indvendige fortandings (15) kiler (16, 17) er dobbelt så stort som tandhjulets (4) tandantal, og at kilerne afvekslende har forskellig højde og samvirker med noter (13, 14) af  
25 forskellig højde på kardanakslens (8) hoved (9).
5. Mangenot-forbindelse ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t v e d, at aftrapningerne (21) ender i de mindre kilers (17) højde.

6. Fremgangsmåde til fremstilling af mangelot-forbindelsen ifølge et af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t v e d, at den i det mindste ene aftrapning frembringes ved hjælp af kolddeformation af tandhjulet.
- 5 7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t v e d, at et tandhjul fremstilles med aksial gennemgående indvendig fortanding, og derefter frembringes den i det mindste ene aftrapning ved hjælp af kolddeformation.
- 10 8. Fremgangsmåde til fremstilling af mangelot-forbindelsen ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t v e d, at der fremstilles en aksialt gennemgående indvendig fortanding, som mindst har en kile, der rager frem radiale indad over den udvendige fortanding af kardanakslens hoved, og at der derefter foretages en uddrejning over 15 en del af tandhjulets bredde med en noget større radius end den udvendige fortandings indvendige radius.

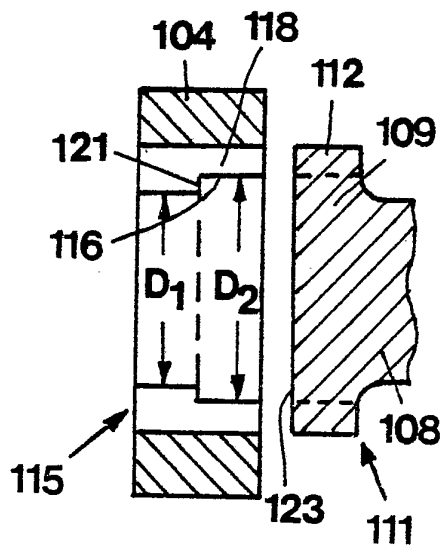
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 8**



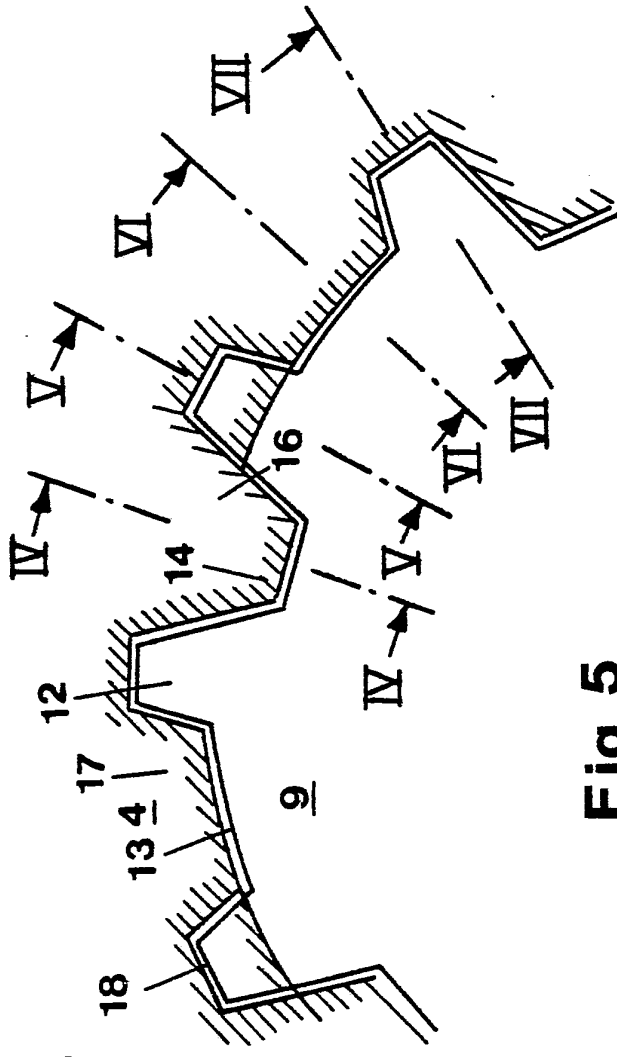


Fig. 3

Fig. 4

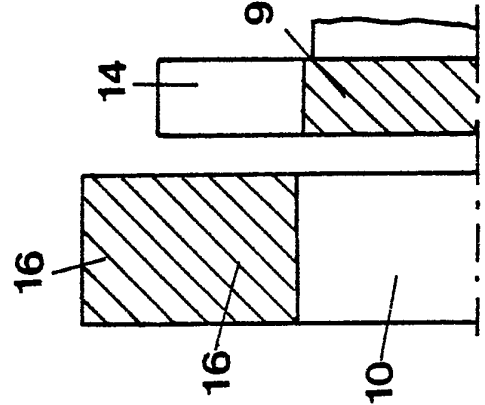


Fig. 5

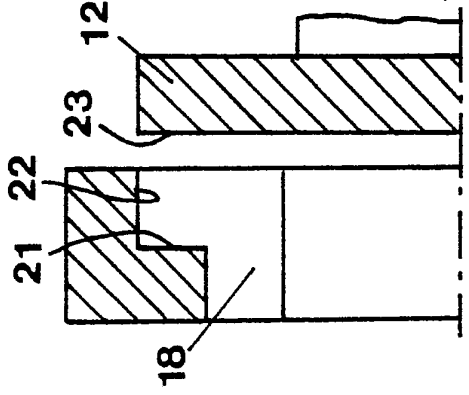


Fig. 6

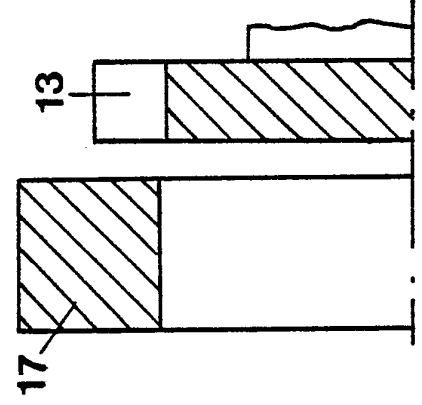


Fig. 7

