

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 154192 B



(21) Patentansøgning nr.: 4067/76

(51) Int.Cl.⁴ B 23 Q 3/157

(22) Indleveringsdag: 09 sep 1976

(41) Alm. tilgængelig: 09 nov 1977

(44) Fremlagt: 24 okt 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 08 maj 1976 JP 52609/76

(71) Ansøger: *OKUMA MACHINERY WORKS LTD.; 32; Tsujimachi-1-chome; Kita-ku; Nagoya-shi, JP

(72) Opfinder: Hiroshi *Narushima; JP, Takayosi *Hotta; JP

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgangsmåde ved og værktøjsmaskine med automatisk værktøjsombytning.

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 1444093

GB pat. nr. 1414282

US pat. nr. 1536730, 3191260, 3526033

DK 154192 B

Opfindelsen omhandler en fremgangsmåde til ombytning af værktøjer i en værktøjsmaskine med organer af den i krav 1's indledning nærmere beskrevne art.

I de hidtil kendte fremgangsmåder af denne art anvendes der et særligt behandlingsorgan til at løsne eller fæstne en patron, gribe eller slippé nye og brugte værktøjer og til at rotere og fremføre et værktøjsmagasin. Dette kræver en kompliceret konstruktion og styring, og antallet af komponenter er stort, hvilket gør fremgangsmåden kostbar.

Fra beskrivelsen til U.S.A.-patent nr. 3 191 260 kendes en værktøjsmaskine med et maskinhoved, som understøttes af to elementer og er forhindret i at bevæge sig. Et magasin drives af en motor således, at magasinet udfører en svinge- eller drejebevægelse og tilvejebringer en fremføring. Endvidere kendes fra beskrivelsen til U.S.A.-patent nr. 3 526 033 en lignende værktøjsmaskine med en ekstra motor for magasinet i værktøjsombytningsområdet samt en motor til svingning af magasinet og fremføring af et værktøj. Magasinet holdes normalt i klarstilling og bevæges hen til en ombytningsstilling, når der skal byttes værktøj.

Opfindelsen har til formål at opnå en automatisk værktøjsombytning, hvor en på en hovedspindel monteret patron åbnes og lukkes, nye og gamle værktøjer gribes eller frigives, og et værktøjsmagasin med et udvalg af værktøj roteres og fremføres ved at bevæge spindelhovedet eller hovedspindelen i to retninger, nemlig i retning af hovedspindelens akse og i en retning vinkelret herpå, uden brug af særskilte drivanordninger.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved i forbindelse med en værktøjsmaskine af den indledningsvis angivne art at foretage de i krav 1's kendetegnende del angivne arbejdsstrin.

Opfindelsen omfatter også selve værktøjsmaskinen til udøvelse af opfindelsen og af den i krav 2's indledning angivne art, hvilken maskine er ejendommelig ved den i krav 2's kendetegnende del angivne konstruktion.

Herved undgås brugen af en særskilt drivanordning til slækning eller tilspænding af patronen og rotation og fremføring af magasinet. Antallet af mekaniske komponenter og elektriske styreorganer er nedbragt til et minimum, fremstillingsprisen er reduceret, og hele konstruktionen er let og kompakt og meget driftssikker, ligesom værktøjsombytningen sker pålideligt.

ligt og effektivt.

Opfindelsen beskrives nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

Fig. 1 viser en opstalt af en boremaskine med et værktøjsombytningsapparat ifølge opfindelsen,

fig. 2 en afbildning af apparatet set fra oven,

fig. 3 et snit langs linien III-III på fig. 2,

fig. 4 et tværsnit langs linien IV-IV på fig. 3,

fig. 5 vandringsbanen af spindelhovedet under værktøjsombytningen,

fig. 6 en tabel til belysning af bevægelserne af spindelhovedet, værktøjsmagasinet, armen og bøsningen i værktøjsombytningsområdet,

fig. 7 et blokdiagram for den numeriske styring af en søjle, og

fig. 8 et tværsnit svarende til fig. 4 for en ændret udførelsesform, hvor værktøjsmagasinet drejes.

Et bord 2 til påmontering af et arbejdsemne W er monteret på den øverste overflade af en maskinfod 1 til drejning i et vandret plan.

Foden 1 understøtter en cylinderformet søjle 3 således, at denne kan drejes og glideforskydes i lodret retning ved hjælp af ikke viste drivorganer. Til det øverste parti af søjlen 3 er der fastgjort et spindelhoved 5, i hvilket der er lejret en hovedspindel 4 med lodret akse, og som drejes og glideforskydes i lodret retning sammen med søjlen 3.

Den nederste ende af hovedspindelen 4 har påmonteret en patron 6 til gribning af et værktøj T. En arm 7 er drejeligt lejret i underpartiet af søjlen 3 og rager ud i en stilling i afstand fra bordet 2. En knægt 8 er fastgjort til maskinfoden 1 over for den frie ende af armen, som trækkes over imod knægten ved hjælp af en trækfjeder 9 imellem armen 7 og knægten 8. En til armen 7 fastgjort ansats 10 standser i en stilling, hvor den støder imod knægten 8, men drejes ud i den på fig. 4 med stiplede linier viste stilling ved tryk fra spindelhovedet 5 under værktøjsombytningen. På armen 7 er der fastgjort en lodretstående søjleunderstøtning 11 med en central boring, og hvis akse skærer drejningsbanen for hovedspindelen 4. I boringen i søjleunderstøtningen 11 er der anbragt en af en fjeder 15 opadtil forspændt stang 14, hvis nederste ende har en kamfølger 12, og som foroven har en kam 13 til løsning af patronen 6 ved drejning af en vægtstang 22 som nærmere beskrevet nedenfor. Kammen 13 strækker sig igennem en spalte 16 i søjleunderstøtningen 11 i aksial retning og rager ud fra ydersiden af spalten. På den øverste omkreds af søjleunderstøtningen 11 er der lodret glideforskydeligt monteret en bøsning 19 med et armparti 18 med en vandret tap 17. Bøsningen 19 har en ringnot 20, som indgriber med et fremspring 21, der er fastgjort til spindelhovedet 5, når hovedspindelen 4 drejes imod værktøjsmagasinet, så at bøsningen 19 bevæges op og ned i overensstemmelse med den lodrette bevægelse af hovedspindelen til gribning eller frigørelse af nye og brugte værktøjer. Vægtstangen 22 undersøttes centralt af tappen 17 og har ved sin ene ende en kamfølger 23, der indgriber med kampladen af kammen 13, og ved sin anden ende en hesteskoformet gaffel med indadragende tapper 25, som indgriber i en ringnot 24 i cylinderpartiet af patronen 6, når spindelhovedet 5 drejes. Til knægten 8 er der fastgjort en kam 26, der sænker stangen 14 til aktivering af vægtstangen 22 og derved tilvejebringer en løsning af patronen 6. Endvidere er værktøjsmagasinet hus 27 drejeligt lejret på kroppartiet af søjleunderstøtningen 11. Den øverste omkreds

af magasinhuset 27 har en ringnot 28, og desuden er et antal værktøjsgribere 31 indrettet til frigørelse eller fastgørelse i et vandret plan og til gribning af et værktøj T anbragt jævnt fordelt ved den øverste ende af magasinhuset omkring dennes akse. Aksen af hovedspindelen 4 og centralaksen af værktøjsgriberne 31 ligger i flugt med hinanden på det tidspunkt, hvor fremspringet 21 støder imod bunden af ringnoten 20 i bøsningen 19. De respektive værktøjsgribere er indrettet til opstilling langs tangenten af drejebanen af hovedspindelen 4, når griberne fremføres til værktøjsombytningsstillingen, så at alle værktøjsoverføringer kan ske jævnt og glat. Værktøjsgriberne 31 omfatter: et par oplukkelige kæber 34 og 35, som er svingeligt monteret på tapper 32 og 33, en V-formet bladfjeder 36 monteret ved de bageste flader af to nabokæber 34 og 35, så at disses forreste ender, der udgør gribepartiet, normalt er lukket, samt en spærretap 37 fastgjort til magasinhuset 27 og anbragt ved indersiden af de forreste endepartier af kæbeparret til afgrænsning af lukningsgraden af kæbeparret. En tap 40 med et bredere parti 38 og et smallere parti 39 er monteret i magasinhuset 27 parallelt med søjleunderstøtningen 11 ved indersiden af det bageste parti af de respektive kæbepar 34 og 35 og forspændes opadtil ved hjælp af en fjeder 41. En del af det brede parti 39 rager op fra magasinhuset 27. En skive 42 er monteret på den øverste flade af tappen 40, så den er lodret glideforskydelig i forhold til søjleunderstøtningen 11. Tappen 40 presses ned i magasinhuset 27 under drejningen og fremføringen af dette, idet skiven 42 påtrykkes af en tap 43, som rager ud fra det nederste parti af kammen 13, ved sækning af stangen 14, hvorved det brede parti 38 af tappen 40 støder imod indersiden af det bageste parti af kæbeparret 34 og 35 og forhindrer åbningen af disses frie ender. Et palhjul 44 og et tandhjul 45 er fastgjort til det nederste parti af magasinhuset 27, hvilket palhjul 44 har regelmæssigt fordelte tænder 46 og mellemrum 47, hvis antal er lig med antallet af værktøjsgribere 31. Et dykstempel 48 er lineært forskydeligt indsat i armen 7 over for palhjulet 44 og forspændes af en fjeder 49 til indgreb i et tandmellemrum 47 til drejning og fremføring af magasinhuset 27. I den på fig. 4 viste udførelsesform kan palhjulet dreje sig modsat urviserretningen, men ikke i urviserretningen. Et dykstempel 50, som palhju-

let 44 støder imod under drejning af armen 7, er monteret på knægten 8 lineært forskydeligt i et vandret plan i det væsentlige vinkelret på drejningsretningen af armen 7 og forspændes imod denne ved hjælp af en fjeder 51.

Endvidere er der til aftastning af drejnings- og fremføringsstillingen af palhjulet 44 til armen 7 fastgjort en roterende kontakt 52, hvis aksel 53 bærer et tandhjul 54 i indgreb med tandhjulet 45.

Fig. 5 viser vandringsbevægelsen af spindelhovedet 5 under en værktøjsombytning. De respektive stillinger af spindelhovedet er angivet som følger: C_0, Z_0 - stillingen af spindelhovedet forud for værktøjsombytningsoperationen; C_0, Z_1 - stillingen af spindelhovedet som positioneret af et værktøjsombytningsorgan i en bestemt højde; C_2, Z_1 - stillingen af spindelhovedet ved påbegyndelsen eller afslutningen af værktøjsombytningen; C_3, Z_1 - stillingen af spindelhovedet, når patronen 6 er helt løsnet; C_3, Z_2 - stillingen af spindelhovedet i optrukket stilling til udrækning af et brugt værktøj; C_4, Z_2 - stillingen af spindelhovedet, når et nyt værktøj fremføres til værktøjsombytningsstillingen; C_4, Z_1 - stillingen af spindelhovedet i sænket stand til indsætning af et nyt værktøj i patronen; og C_1, Z_1 - stillingen af spindelhovedet klar til den næste operation efter fuldførelsen af værktøjsombytningen.

Fig. 7 er et blokdiagram for en numerisk styret værktøjsmaskine til styring af bevægelsen af en søjle, hvor data registreret på et bånd 61 udlæses af en båndlæser 62. Af de udlæste data oplagres søjledrejningsstyredataene af et styreregister 63 og søjleløftningsstyredataene af et styreregister 64. Ved modtagelse af styreværdier fra registrene 63 og 64 frembringer funktionsgeneratorer henholdsvis 65 og 66 momentane udgangsdata for søjlens drejning og løftning, hvilke data udsendes til subtraktionsenheder 67 og 68 som momentane styreværdier, indtil disse antager de successivt ønskede værdier. Subtraktionsenhederne 67 og 68 subtraherer udgangsværdierne fra detektorer 75 og 76 for søjlens henholdsvis drejede stilling og løftede stilling fra udgangsværdierne af funktionsgeneratorerne henholdsvis 65 og 66 og sender de opnåede differensværdier til digital/analogomsættere 69 og 70. De omsatte analoge data forstærkes af servo-

forstærkere 71 og 72 til at kunne drive en søjledrejende elektromotor 73 og en søjleløftende elektromotor 74. Bevægelsen af søjlen ændrer udgangsværdierne af stillingsdetektorerne 75 og 76. Da funktionsgeneratorerne 65 og 66 kontinuerligt frembringer momentane udgangssignaler som momentane styreværdier, afbrydes driften af elektromotorerne 73 og 74 på det tidspunkt, hvor den opnåede differensværdi bliver nul.

Et værktøjsombytningsdataregister 80 oplagrer de fra båndlæseren 62 udlæste værktøjsombytningsdata. Styrekredse 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89 og 90 omfatter ikke-flygtige styreregistre og sender successivt styreværdier til funktionsgeneratorerne 65 og 66 i overensstemmelse med værktøjsombytningsbevægelsen. Den efterfølgende bevægelse er som beskrevet ovenfor. Styrekredsene 81 og 87 har til opgave at lagre styreværdierne til positionering af spindelhovedet 5 i højden Z_1 , styrekredsene 82 og 88 at lagre styreværdierne til drejning og positionering af spindelhovedet i drejestillingen C_2 , styrekredsene 83 og 90 at lagre styreværdierne til positionering af spindelhovedet i drejestillingen C_3 , styrekredsen 84 at lagre styreværdien for positionering af spindelhovedet i højden Z_2 , styrekredsen 85 at lagre styreværdien til positionering af spindelhovedet i drejestillingen C_4 og styrekredsen 89 at lagre styreværdien til positionering af spindelhovedet i drejestillingen C_1 . En koincidenskreds 86, som modtager et værktøjsstyresignal fra værktøjsombytningsdataregisteret 80 og et værktøjsdetekteringssignal fra den drejelige kontakt 52, aktiverer styrekredsen 87, når de to signaler falder sammen, og aktiverer styrekredsen 90, når de to signaler ikke falder sammen.

Når der fra båndlæseren 62 udlæses en værktøjsombytningsordre, lagres denne i værktøjsombytningsregisteret 80. Derefter sendes den ønskede værdi af stillingen Z_1 af hovedspindelhovedet 5 til funktionsgeneratoren 66 og styrekredsen 81 til at løfte søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet i stillingen C_0, Z_1 . Derefter aktiveres styrekredsen 82 til at dreje søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet i stillingen C_2, Z_2 . I denne stilling omgribes det af patronen 6 fastholdte brugte værktøj af den værktøjsgriber 31 i magasinet 27, som greb det brugte værktøj, og

tapperne 25 på vægtstangen 22 lejrres i ringnoten 24 i den cylindriske omkreds af patronen 6. Endvidere indlejrres fremspringet 21 på spindelhovedet 5 i ringnoten 20 i bøsningen 19 og rammer bunden af denne not. Derefter aktiveres styrekredsen 83 til at dreje søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet i stillingen C_3, Z_1 . Under dette tidsrum presser fremspringet 21 bøsningen 19 nedad til drejning af armen 7 i urviserretningen som vist på fig. 2 igennem søjleunderstøtningen 11 imod den elastiske kraft fra trækfjederen 9. Når armen 7 drejes i urviserretningen (til højre på fig. 3), bevæges kamfølgeren 12 på stangen 14 langs den nederste flade af kammen 26 på knægten 8, hvorved stangen 14 sænkes, og kammen 13 bevirker en drejning af vægtstangen 22 i urviserretningen til løsning af patronen 6. Når kammen 13 bevæges nedad, presses skiven 42 nedad af tappen 43, og tappen 40 presses ned i huset 27 af værktøjsmagasinet imellem topenderne af værktøjsgriberen 31, så denne ikke kan åbnes. Derefter aktiveres styrekredsen 84 til løftning af søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_3, Z_2 . Under dette tidsrum løftes spindelhovedet 5 med fremspringet 21 i indgreb med bøsningen 19. Derfor holdes patronen 6 i løsnet stand, og det brugte værktøj adskilles fra patronen i denne stilling. Derefter aktiveres styrekredsen 85 til at dreje søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_4, Z_2 . Under dette tidsrum bibringer spindelhovedet 5 armen 7 en yderligere drejning i urviserretningen. Når armen 7 drejer sig i urviserretningen, støder skulderen af tanden 46 på palhjulet 44 monteret i underpartiet af magasinhuset 27 imod dykstemplet 50 i knægten 8 i fast forbindelse med maskinfoden 1. Da armen 7 fortsætter sin drejning, bevirker palhjulet 44 en tilbagetrækning af armens dykstempel 48 imod den elastiske kraft fra fjederen 49 og drejes én tanddeling imod urviserretningen på tegningen til fremføring af et nyt værktøj til værktøjsombytningsstillingen. Under denne operation drejer det i indgreb med tandhjulet 45 på magasinhuset 27 i indgreb værende tandhjul 54 akselen 53 af drejekontakten 52, og et signal svarende til det nye værktøj sendes til koincidenskredsen 86 fra drejekontakten. Koincidenskredsen 86 modtager et værktøjsstyresignal udgående fra værktøjsombytningsdataregisteret 80 og et værktøjsaftastningssignal fra drejekontakten 52 og aktiverer styrekredsen 87, når de to signaler falder sammen. Så-

fremt de to signaler ikke falder sammen, aktiverer koincidenskredsen 86 styrekredsen 90 til drejning af søjlen 3, som igen fører spindelhovedet 5 tilbage til stillingen C_3, Z_2 . På dette tidspunkt trækkes armen 7 sammen med spindelhovedet 5 tilbage ved hjælp af trækfjederen 9. Under dette tidsrum opretholder værktøjsombytningsmagasinet vinkelstillingen én tanddel fremme. Derefter aktiveres styrekredsen 85 igen til at dreje søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_4, Z_2 . Under dette tidsrum drejes magasinhuset én ekstra tanddeling i urviserretningen, og drejekontakten 52 sender et detektorsignal for det fremførte værktøj til koincidenskredsen 86. På denne måde fortsætter denne operation, indtil de to signaler falder sammen. Når der udsendes et koincidenssignal fra koincidenskredsen 86, aktiveres styrekredsen 87 til sænkning af søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_4, Z_1 . Denne operation bevirker en indsætning af et nyt værktøj i patronen 6. Derefter aktiveres styrekredsen 88 til at dreje søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_2, Z_1 . På dette tidspunkt drejes armen 7 sammen med spindelhovedet 5 imod urviserretningen ved hjælp af trækfjederen 9. Når armen 7 drejes imod urviserretningen, bevæges kamfølgeren 12 på stangen 14 langs kamfladen 26 til løftning af stangen, patronen 6 gribes ved en modsat rettet operation, et nyt værktøj gribes af patronen 6, og samtidigt frigøres tappen 40 til oplåsning af værktøjsgriberen 31. Derefter aktiveres styrekredsen 89 til drejning af søjlen 3, som igen positionerer spindelhovedet 5 i stillingen C_1, Z_1 og klargør spindelhovedet til den påfølgende operation. Under dette tidsrum ligger ansatsen 10 på armen 7 an imod knægten 8, og derfor kan armen ikke længere dreje sig sammen med spindelhovedet 5.

Fig. 8 viser en anden udførelsesform, hvor værktøjsmagasinet drejes og fremføres. Værktøjsmagasinet 27 har på sit underste parti en envejsdrejekobling 95. Et tandhjul 96 er fastgjort til yderperiferien af koblingen 95. En cirkelbueformet indvendig tandstang 97 med centrum i aksen af søjlen 3 er fastgjort til knægten 8, og tandhjulet 96 og tandstangen 97 indgriber i hinanden. Drejekoblingen 95 overfører bevægelsen af tandhjulet 96 til magasinhuset 27, når armen 7 drejes i urviserretningen, men overfører ingen drejningsbevægelse af tandhjulet 96 til magasinhuset, når armen

drejes imod urviserretningen. I dette tilfælde indrettes styrekredsen 85 i blokdiagrammet på fig. 6 til at lagre styreværdien til positionering af spindelhovedet 5 i den til drejning af armen 7 påkrævede vinkelstilling til drejning af tandhjulet 96, hvorved alle værktøjerne i værktøjsmagasinet 27 drejes og fremføres til værktøjsombytningsstillingen. Derved udgår styrekredsen 90. I denne udførelsesform fremføres et nyt værktøj til værktøjsombytningsstillingen, når spindelhovedet 5 bevæges fra stillingen C_3, Z_2 til stillingen C_4, Z_2 , hvorved værktøjsombytningsstidsrummet formindskes.

Apparatet ifølge den ændrede udførelsesform fungerer på følgende måde:

Når styrekredsen 85 aktiveres til drejning af armen 7 i urviserretningen, bliver tandhjulet 96 og magasinet 27 samdrejelige ved hjælp af envejsdrejekoblingen 95, og magasinet drejes imod urviserretningen. Under dette tidsrum sendes successive værktøjsaftastningssignaler til koincidenskredsen 86 fra drejekontakten 52. Koincidenskredsen 86 modtager værktøjsstyresignalet og værktøjsaftastningssignalet og deaktiverer styrekredsen 85 og aktiverer styrekredsen 87, når de to signaler falder sammen.

Opfindelsen er også anvendelig i forbindelse med en maskintype, hvor spindelhovedet 5 bevæges retliniet i en retning vinkelret på akse af hovedspindelen 4.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde ved automatisk værktøjsombytning i en værktøjsmaskine, der omfatter et spindelhoved (5) med en spindel (4), hvilket hoved (5) kan bevæges i en retning vinkelret på spindelens akse til et værktøjsombytningsområde, en patron (6) på spindelen (4) til optagelse af et værktøj (T) samt et værktøjsmagasin (27) til flere værktøjer, hvilket magasin kan drejes om en akse parallel med spindelens akse i værktøjsombytningsområdet og kan bevæges vinkelret på denne akse, k e n d e t e g n e t ved, at spindelhovedet (5) først bevæges fremad i en retning vinkelret på spindelens akse til anslag mod værktøjsmagasinet (27) og derefter bevæges videre frem under medtagelse af værktøjsmagasinet, så patronen (6) åbnes, at spindelhovedet (5) derefter bevæges aksialt under efterladelse af det gamle værktøj i magasinet (27) og derefter bevæges videre i samme retning vinkelret på spindelens akse under medtagelse og drejning af magasinet (27), så et nyt værktøj placeres i ombytningsstilling i forhold til patronen (6), og at spindelhovedet (5) derefter bevæges aksialt tilbage, så det nye værktøj optages af patronen (6), og derefter bevæges tilbage i en retning vinkelret på spindelens akse under samtidig tilbageføring af værktøjsmagasinet (27), så patronen (6) lukkes og værktøjet fastlåses i denne.

2. Værktøjmaskine med automatisk værktøjsombytning og omfattende et spindelhoved (5) med en i dette roterbart lejret spindel (4), hvilket hoved (5) er lejret bevægeligt i retning af spindelens akse og i en retning vinkelret på denne, en hurtigt udløselig patron (6) på spindelen (4) til optagelse af et værktøj (T), og et værktøjsmagasin (27) for flere værktøjer, hvilket magasin (27) er anbragt i et værktøjsombytningsområde og er lejret drejeligt om en akse (3) parallel med spindelens akse og bevægeligt i en retning vinkelret på spindelens akse, k e n d e t e g n e t ved en på en drejelig aksel (11) i værktøjs-

magasinet (27) glideforskydeligt monteret anordning (14,19,22), der er indrettet til åbning og lukning af patronen (6), en stationært anbragt kam (26) indrettet til aktivering af patron-åbnings- og lukningsanordningen (14,19,22), når magasinet (27) bevæges i en retning vinkelret på spindelens akse, et på den drejelige aksel (11) fastgjort tørneorgan (44,96) og et stationært anbragt ansatsorgan (50,97) indrettet til drejning af tørneorganet (44,96) til fremføring af et nyt værktøj, når magasinet (27) bevæges i en retning på vinkelret på spindelens akse hen imod og bort fra denne, hvorhos værktøjsmagasinet (27) er lejret og positioneret således, at det kan følge spindelhovedets (5) bevægelser vinkelret på spindelens akse i værktøjsombytningsområdet.

FIG. 1

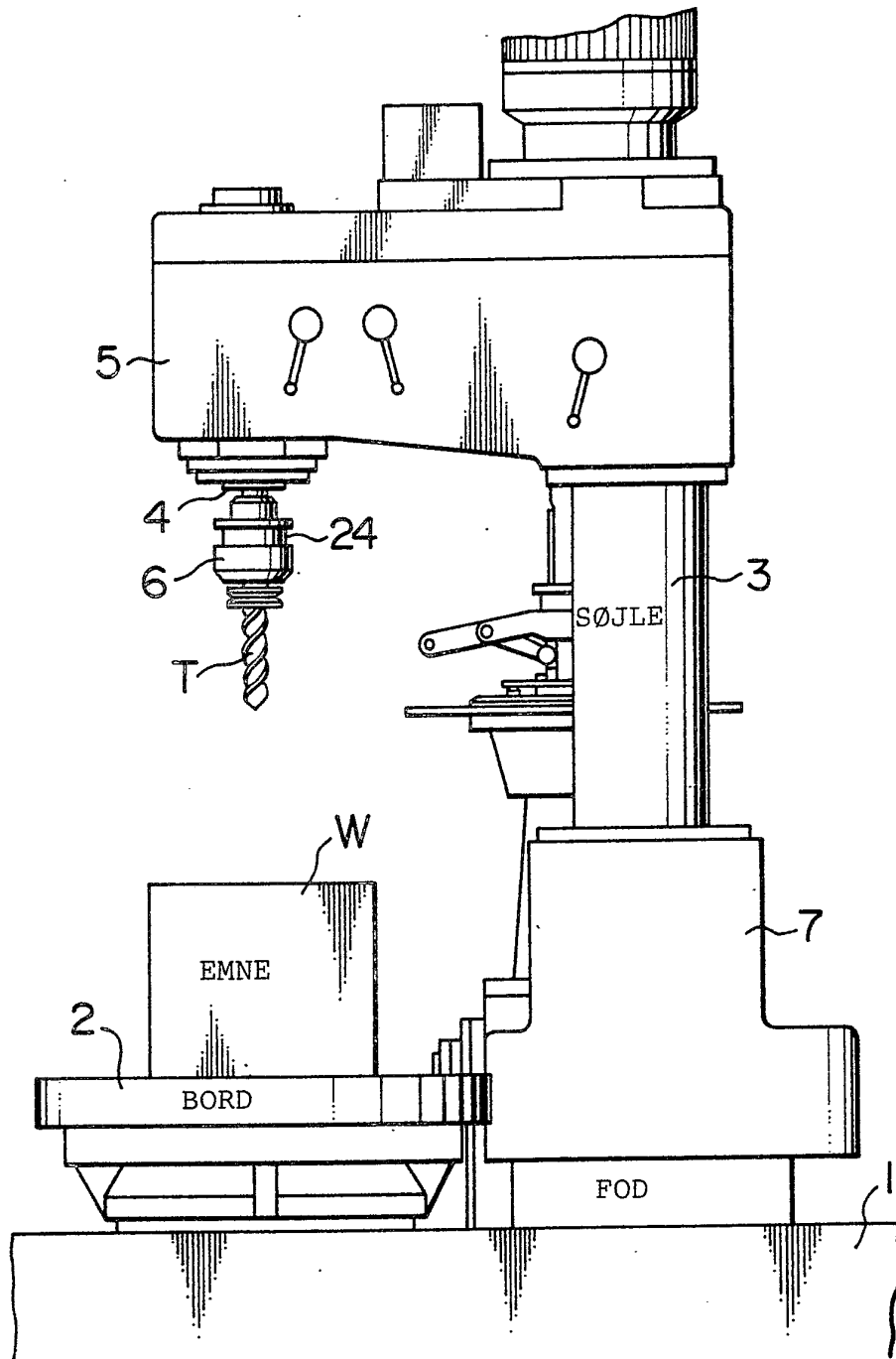


FIG. 2

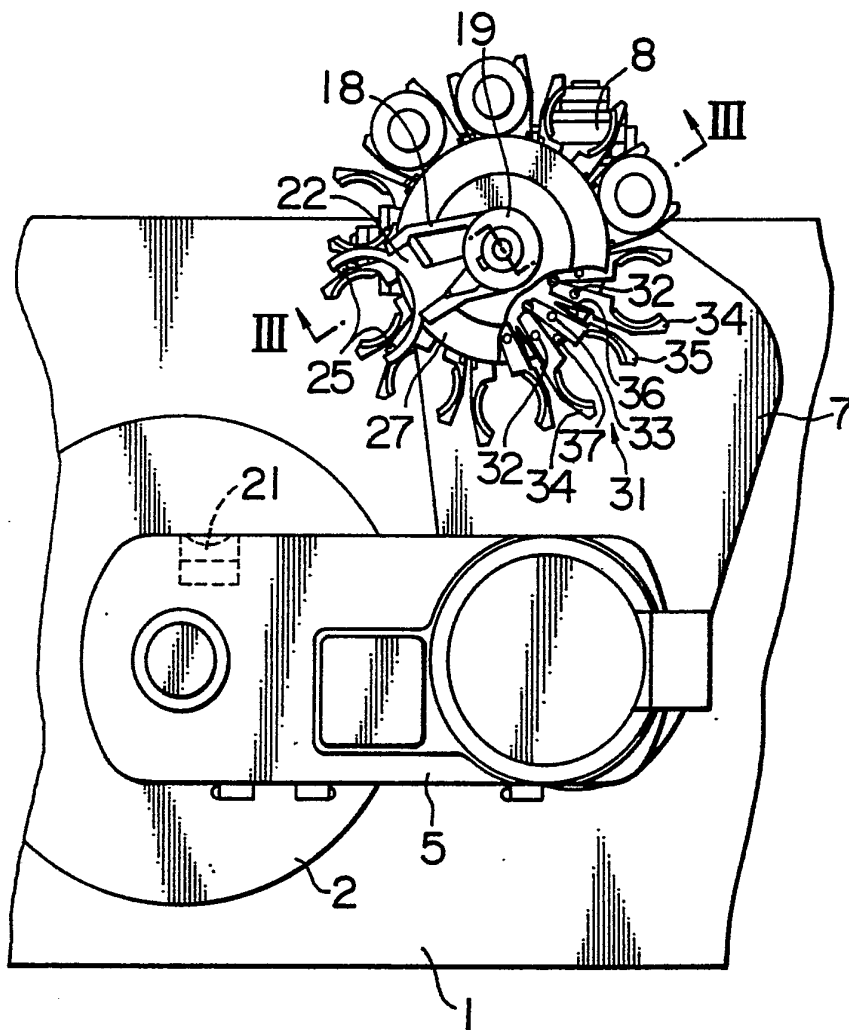


FIG. 3

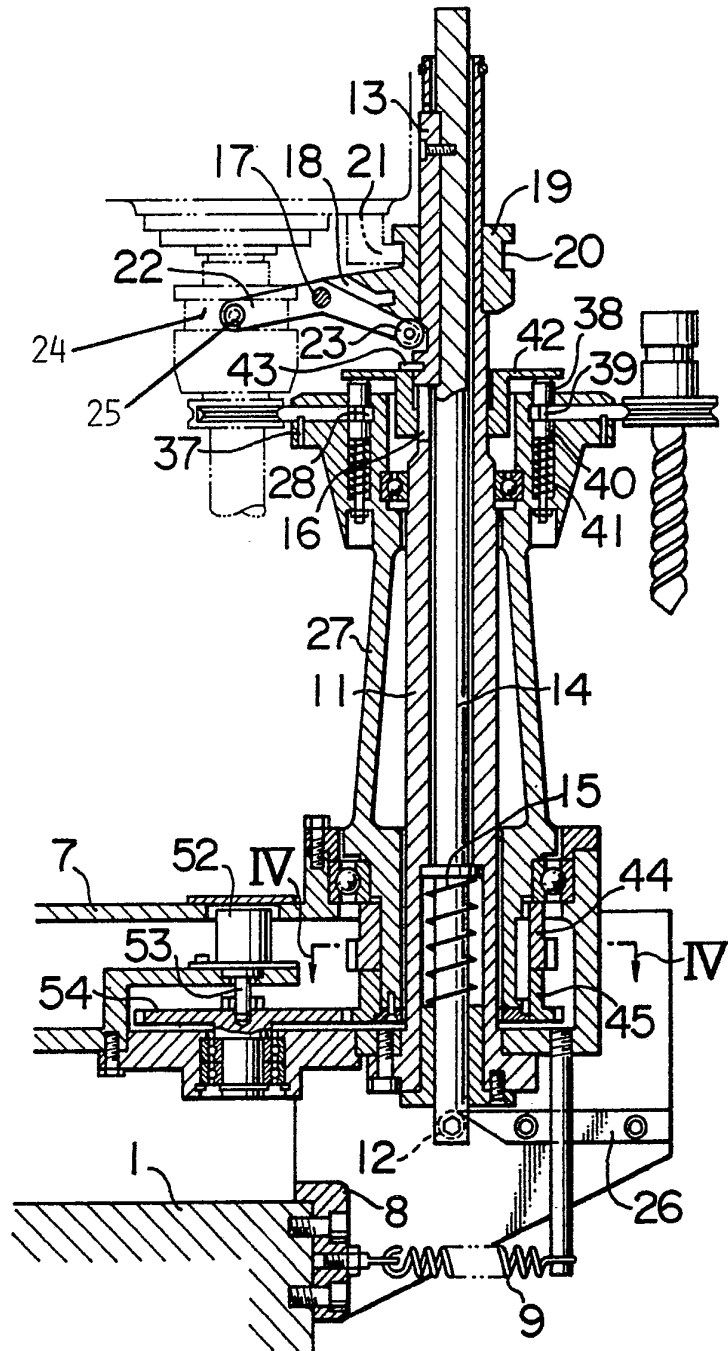


FIG. 4

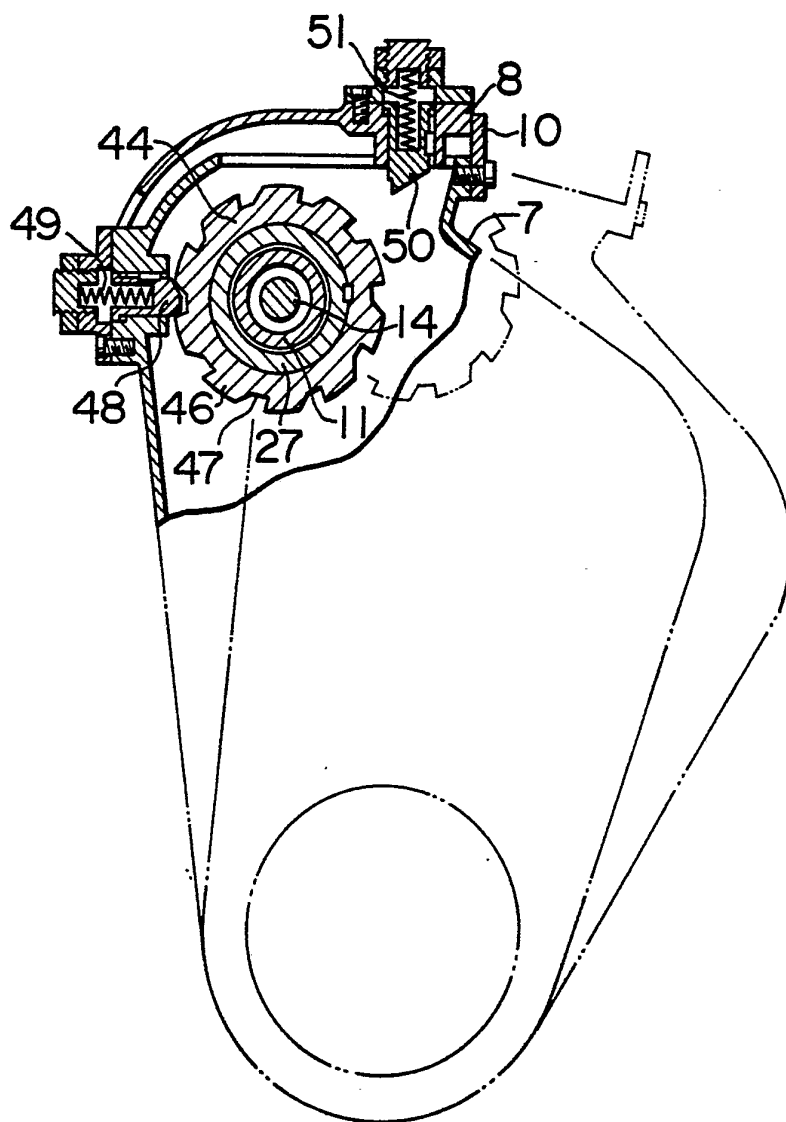


FIG. 7

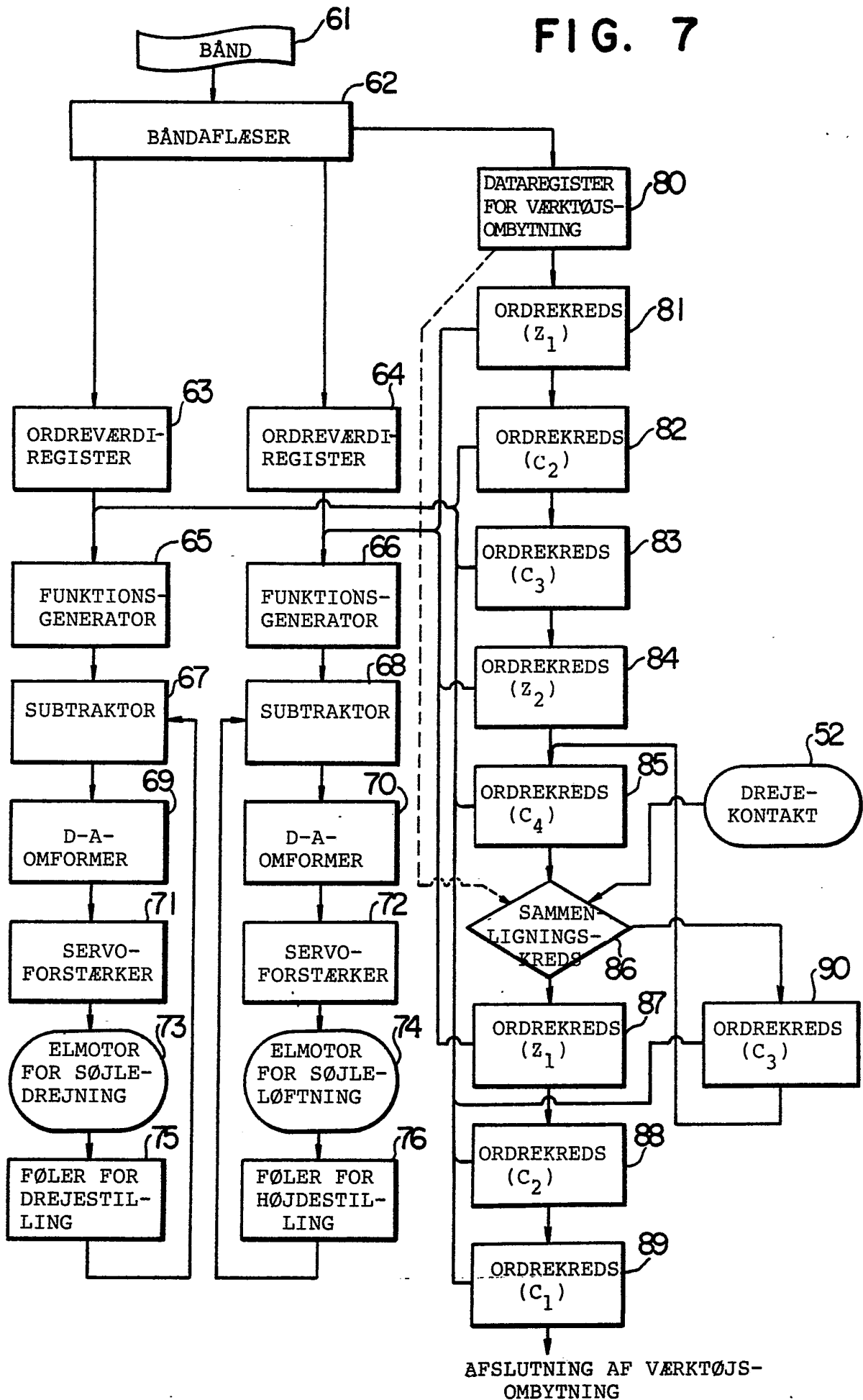


FIG. 8

