



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **322308**

(13) **B1**

(51) Int Cl.

B23Q 1/54 (2006.01)

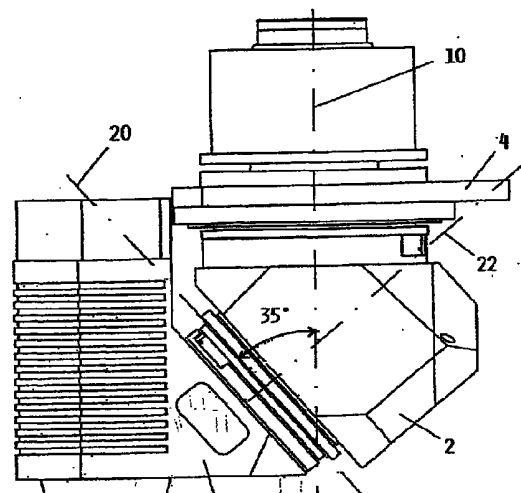
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20031755	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.04.11 PCT/EP01/04154
(22)	Inng.dag	2003.04.15	(85)	Videreføringsdag	2003.04.15
(24)	Løpedag	2001.04.11	(30)	Prioritet	2000.10.17, IT, VE00U000025
(41)	Alm.tilgj	2003.04.15			
(45)	Meddelt	2006.09.11			
(73)	Innehaver	FPT Industrie SpA, Via A Vivalde, 1, I-35012 Camposampiero, IT			
(72)	Oppfinner	Gabriele Piccolo, c/o FPT Industrie SpA, Via A Vivalde, 1, I-35012 Camposampiero, IT			
		Paolo Piovesana, Corsa del Popolo, 70, I-30172 Venezia Mestre, IT			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Dobbelroterbart spindelhode for maskinverktøy
(56)	Anførte publikasjoner	EP1038630, EP513713, EP659520, FR2248684, US5413439

(57) Sammen drag

Et dobbelroterbart spindelhode av ikke-perpendikulæraksetypen for maskinverktøy, med et første tallhode (2) dreibart opplagret til maskinkonstruksjonen (4) om en første akse (10), og, for understøttelse av verktøyspindelen (8), et andre halvhode (6) koplet til det første halvhodet (2) på en flat overflate (20) og dreid i forhold til det om en andre akse (22) som er perpendikulær i forhold til den flate overflaten (20).



Foreliggende oppfinnelse vedrører et dobbeltroterbart spindelhode for maskinverktøy.

Dobbeltroterbare spindelhoder for maskinverktøy er kjent fra tidligere. De er oppdelt hovedsakelig i dobbeltroterbare hoder med perpendikulære akser og dobbeltroterbare hoder med ikke-perpendikulære akser. Begge innbefatter et første halvhode dreibart opplagret til maskinkonstruksjonen om en første akse og et andre halvhode dreibart opplagret til det første halvhodet om en andre akse. Mens i dobbeltroterbare hoder av den første typen er de to rotasjonsaksene gjensidig perpendikulære, er i maskiner av den andre type de to rotasjonsaksene imidlertid ikke gjensidig perpendikulære.

10 Dobbeltroterbare hoder av den første typen, som ofte fremviser alvorlige begrensninger med hensyn til deres evne til å få verktøyet til å tilnærmes overflaten til arbeidsstykket og spesielt å penetrere inn i hulrommet i arbeidsstykket, innebærer generelt ingen vanskeligheter ved orientering av verktøyaksen i den ønskede rolige retningen, ved at de 15 gjør det mulig å oppnå denne orienteringen ved å rotere nevnte akse om den ene eller begge de relative aksene til maskinen.

Dobbeltroterbare hoder av den andre typen er mer fordelaktige enn de av den første typen med hensyn til tilnærming av overflaten til arbeidsstykket med verktøyet, men er 20 samtidig mer kompliserte med hensyn til deres programmering av deres operasjonelle presisjon. Spesielt i dette henseende, selv om variasjoner i verktøyaksens orientering kan betraktes som rotasjoner derav om en fysisk akse, blir de i virkeligheten oppnådd ved rotasjon om en virtuell akse som resultat av flere kombinerte maskinbevegelser, som totalt sett eller delvis kan involvere de tre lineære X-, Y- og Z-aksene og de to 25 rotasjonsaksene.

Av disse årsaker, må dobbeltroterbare hoder med ikke-perpendikulære akser i seg selv være nøyaktigere enn de med perpendikulære akser, der denne nøyaktigheten generelt blir oppnådd ved å konstruere disse hodene hovedsakelig for indeksert posisjonering, 30 generelt oppnådd ved Hirth-tannede presisjonsringer.

Imidlertid gjør Hirth-ringene, som er nøyaktige og praktisk talt uten slark, det bare mulig å oppnå diskrete posisjoner. Dette betyr at vinkelposisjonene som kan oppnås for verktøyet avhenger av kombinasjonen av diskrete rotasjonsvinkler og derfor ikke er 35 uendelig variable.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse løses problemet med et dobbeltroterbart spindelhode av ikke perpendikulærakse-typen for maskinverktøy, som beskrevet i krav 1.

- 5 En foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen er beskrevet i detalj i det etterfølgende med henvisning til de medfølgende tegninger, i hvilke:

figur 1 er et sideriss av et dobbeltroterbart hode i henhold til oppfinnelsen i en konfigurasjon med verktøyaksen parallelt med den første aksens;

10

figur 2 er et vertikalt snitt derigjennom i den samme konfigurasjonen som i figur 1;

figur 3 er et sideriss derav i en konfigurasjon med verktøyaksen i en vinkel på 110° i forhold til den første aksens; og

15

figur 4 er et vertikalt snitt derigjennom i den samme konfigurasjonen som i figur 3.

Som det kan sees av figurene, innbefatter det dobbeltroterbare hodet i henhold til oppfinnelsen, på tradisjonell måte, et første halvhode 2 påført maskinverktøykonstruk-
20 sjonen (ikke vist) via et kopplingselement 4, og et andre halvhode 6 som understøtter verktøyspindelen 8. Det første halvhodet 2 kan rotere i forhold til maskinkonstruksjonen, og således i forhold til kopplingselementet 4 som en første akse 10 ved hjelp av tilstedeværelsen av styrelageret 12 anbragt på kopplingselementet 4 og som kontakter et periferisk spor 14 tilveiebragt i huset til det første halvhodet 2.

25

Det første halvhodet 2 blir rotert i forhold til kopplingselementet 4 av en direkte motor, hvis stator 16 er fast med kopplingselementet 4 og hvis rotor 18 er fast med det første halvhodet 2.

- 30 Det andre halvhodet 6 og det første halvhodet 2 er koplet sammen på en flat overflate, hvis fremstilling i tegningsplanet er indikert med linjen 20. Denne overflaten danner en vinkel på 35° med den første aksens 10.

Det andre halvhodet 6 kan rotere i forhold til det første halvhodet 2 om en andre akse
35 22, ved hjelp av tilstedeværelsen av styrelageret 24 anbragt til det første halvhodet 2 og som kontakter et periferisk spor 26 tilveiebragt i huset til det andre halvhodet 6.

Det andre halvhodet 6 blir rotert i forhold til det første halvhodet 2 av en direktemotor, hvis stator 28 er fast med det første halvhodet 2 og hvis rotor 30 er fast med det andre halvhodet 6.

- 5 Begge direktemotorene, dvs. den anbragt mellom koplingselementet 4 og det første halvhodet 2 og den anbragt mellom det første halvhodet 2 og det andre halvhodet 6, kan enten være permanente magnetsynkronmotorer eller induksjonsmotorer. Vinkelposisjonen til det første halvhodet 2 i forhold til koplingselementet 4 og vinkelposisjonen til det andre halvhodet 6 i forhold til det første halvhodet 2 blir kontrollert av respektive
- 10 posisjonsomformere 32, 34.

I operasjon, mens rotasjonen av direktemotoren anbragt mellom koplingselementene 4 og det første halvhodet 2, får begge halvhodene 6 og 2 til å rotere om den første aksens 10 og således få verktøyaksen til å beskrive en konisk overflate som blir sylindrisk når

15 de to aksene er parallelle, får rotasjonen til direktemotoren anbragt mellom det første halvhodet 2 og det andre halvhodet 6, dette sistnevnte til å rotere om den andre aksens 22, for således å variere vinkelen mellom de første aksens 10 og spindelaksen.

Mer spesifikt kan denne vinkelen variere fra 0° til 110° og anta alle mellomverdier

20 mellom disse to endeverdiene.

Følgelig kan, ved egnet regulering av de to direktemotorene, spindelaksen anta en hvilken som helst rommelig retning innenfor en konus med en toppvinkel på 220° .

25 Fra det ovenstående er det tydelig at det dobbeltroterbare hodet i henhold til oppfinnelsen er spesielt fordelaktig sammenliknet med tradisjonelle dobbeltroterbare hoder, og spesielt:

- gjør det mulig for verktøyaksen å bli orientert med kontinuitet i en hvilken som helst rommelig retning med høy posisjoneringsnøyaktighet og med

30 eliminasjon av slark og friksjon mellom delene som beveger seg i forhold til hverandre,

- gjør det mulig for verktøyet å bli posisjonert i umiddelbar nærhet til overflaten av arbeidsstykket,
- sikrer det god penetrerbarhet for verktøyet og dets spindel inn i eventuelle

35 hulrom i arbeidsstykket,

- gjør det mulig for underskjæringer å bli maskinbearbeidet.

P a t e n t k r a v

1.

Dobbeltroterbart spindelhode av ikke-perpendikulær aksetype for maskinverktøy, med
 5 et første halvhode (2) dreibart opplagret til maskinkonstruksjonen (4) om en første akse
 (10) og, for understøttelse av verktøyspindelen (8), et andre halvhode (6) koplet til det
 første halvhode (2) på en flat overflate (20) og dreid i forhold til det om en andre akse
 (22) som er perpendikulær i forhold til den flate overflaten (20), k a r a k -
 t e r i s e r t v e d å innbefatte en første direkteomotor (16, 18) for
 10 rotasjon av det første halvhodet (2) i forhold til maskinkonstruksjonen (4), og en andre
 direkteomotor (28, 30) for rotasjon av det andre halvhodet (6) i forhold til det første
 halvhodet (2).

2.

15 Dobbeltroterbart hode i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t
 v e d å innbefatte en første omformer (32) for regulering av vinkelposisjonen til det
 første halvhodet (2) i forhold til maskinkonstruksjonen (4), og en andre omformer (34)
 for regulering av vinkelposisjonen til det andre halvhodet (6) i forhold til det første
 halvhodet (2).

20

3.

Dobbeltroterbart hode i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t
 v e d at den flate overflaten (20) danner en vinkel på mindre enn 45°, og fortrinnsvis
 mellom 35° og 40°, med den første aksene (10).

25

1/2

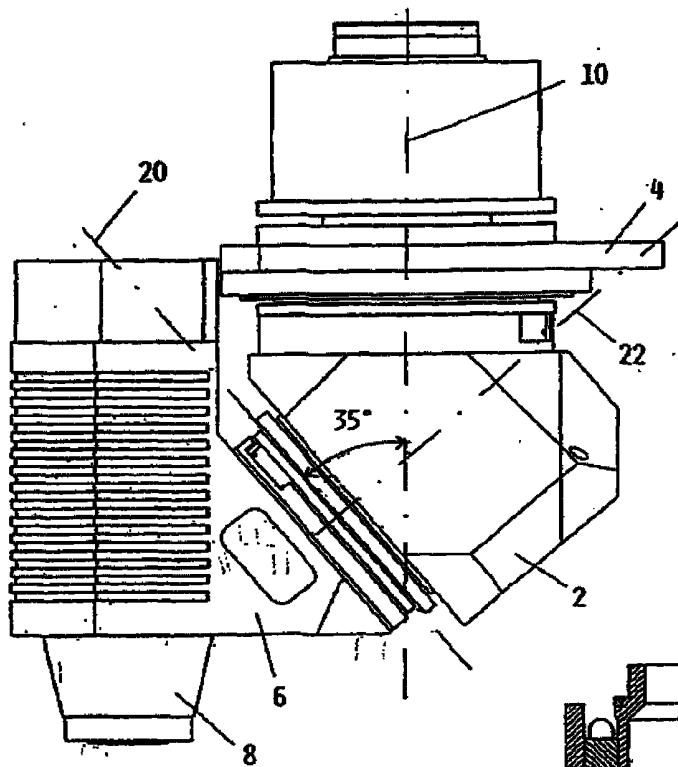
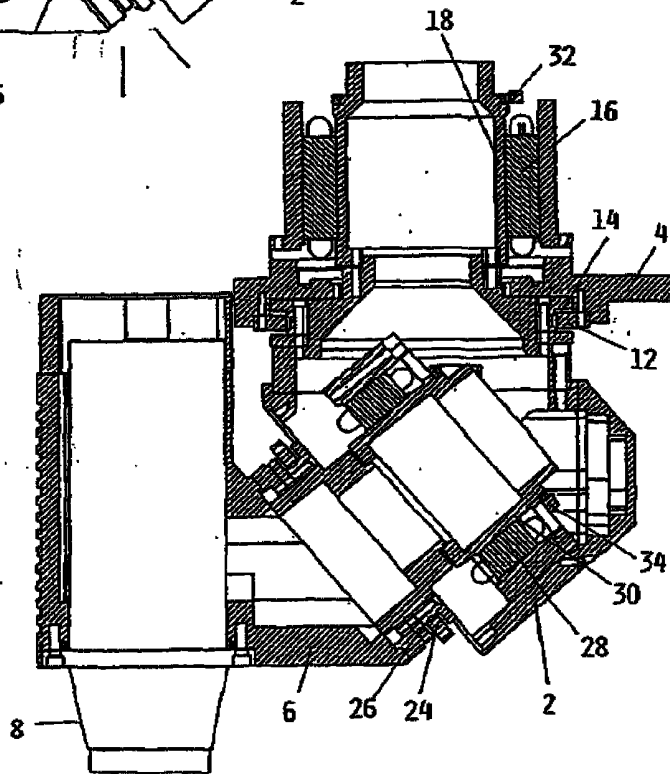


FIG. 1

FIG. 2



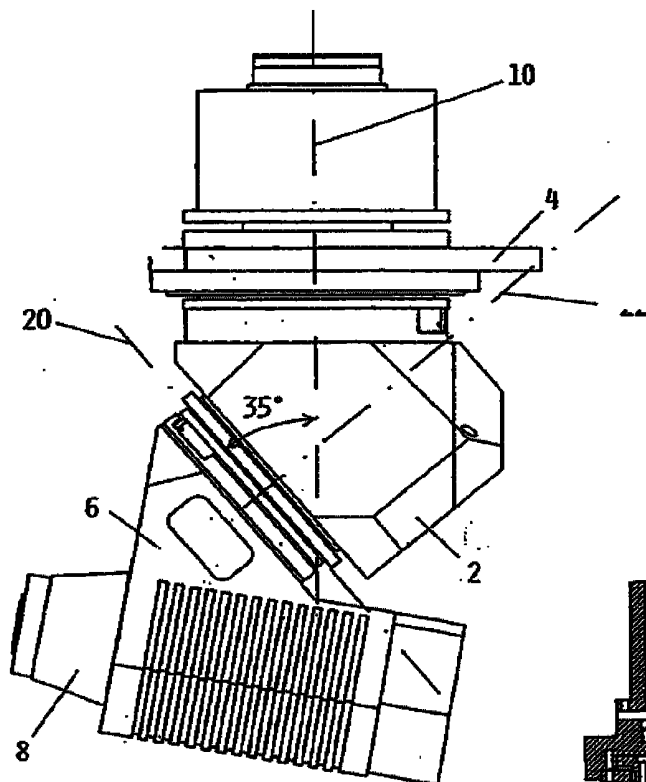


FIG. 3

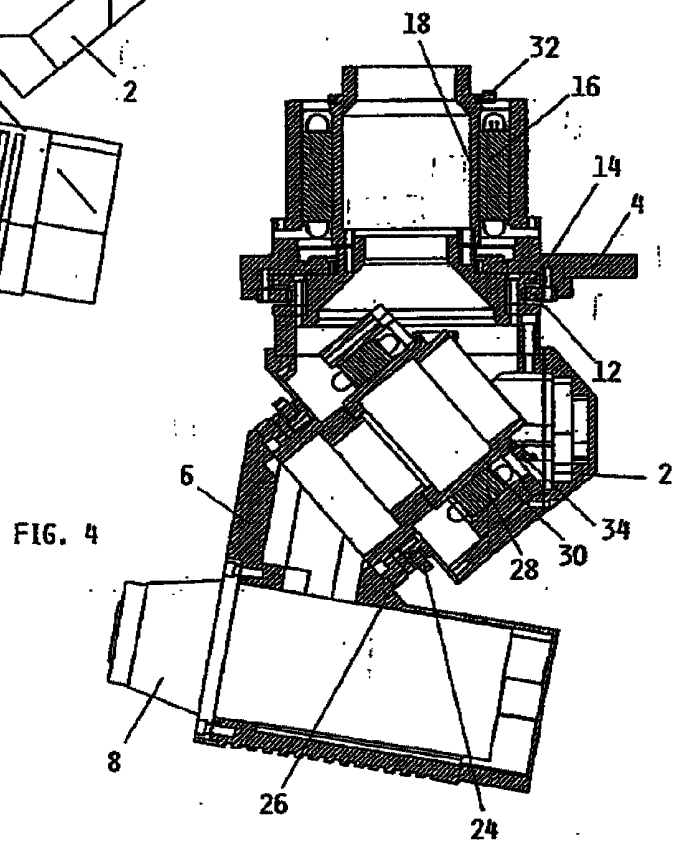


FIG. 4