

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 151838 B



(21) Patentansøgning nr.: 3269/78

(22) Indleveringsdag: 21 jul 1978

(41) Alm. tilgængelig: 12 feb 1979

(44) Fremlagt: 04 jan 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 11 aug 1977 US 823580

(51) Int.Cl.⁴

F 42 B 15/047

G 01 C 19/42

G 01 P 9/02

(71) Ansøger: *General Dynamics Corporation; 1675 West Mission Boulevard; Pomona; California 91766, US

(72) Opfinder: Jack Henry *Crittenden; US, Joseph William *Bitson; US

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

(54) Roterende legeme, især et missil, med en styremekanisme

(56) Fremdragne publikationer

GB pat. nr. 713550

US pat. nr. 2815584, 3078728, 3259890

Opfindelsen omhandler et roterende legeme, især et missil, med en mekanisme til styring af legemet og af den i krav 1's indledning angivne art.

Når et missil roterer om sin længdeakse med en rulningshastighed på 5-15 omløb per sekund, er det muligt at anvende et enkelt styreplan til at styre missilet i alle tre akseretninger i forhold til Jorden.

Fra beskrivelsen til U.S.A.-patent nr. 4 054 254 kendes et autopilotstyreanlæg til rullende missiler, men der er ikke hidtil fremstillet egnede styremekanismer til disse anlæg.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en simpel og effektiv mekanisme til brug i et autopilotstyreanlæg til rullende flyve-

skrog eller missiler. Dette opnås ifølge opfindelsen for et roterende legeme af den indledningsvis angivne art, der er ejendommeligt ved den i krav 1's kendetegnende del angivne mekanismekonstruktion, hvor vinkelhastighedsdetektoren udnytter de oscillationsbevægelser, der opstår ved samvirket mellem legemets rotation om dets akse og denne aksens retningsændringer under flugten.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

fig. 1 er en perspektivisk afbildning af et typisk missil, udstyret med en styremekanisme med en detektor med bevægelig spole ifølge opfindelsen,

fig. 2 er en skematisk afbildning af detektorens orientering i missilet,

fig. 3 er en delvis gennemskåret afbildning set forfra af detektoren,

fig. 4 er en delvis gennemskåret afbildning fra siden af detektoren på fig. 3,

fig. 5 er et snit igennem detektoren på fig. 4 langs linien 5-5, og

fig. 6 er en afbildning set forfra af en ændret udførelsesform for detektoren.

Fig. 1 viser et typisk missil, omfattende en langstrakt cylindrisk krop 10, et aerodynamisk formet næseparti 12 og et haleparti 14, fra hvilket drivtrykket fra en raketmotor udgår. Kroppen 10 er forsynet med et antal rulningsfinner 16 nær ved halepartiet 14 til fremkaldelse og/eller opretholdelse af en rulning af kroppen omkring dens længdeakse. Kroppen 10 er også forsynet med et par stationære rorflader 18 og par variable rorflader 20. Rorfladerne 20 kan drejes til dannelsen af positive og negative

indfaldsvinkler ved et passende styreanlæg af konventionel art. Rorfladerne 20 styrer missilsorienteringen i et plan gående igennem missilets længdeakse og stående vinkelret på rorfladernes omdrejningsakse, hvilket plan benævnes styreplanet. Henvisningsbetegnelserne op og ned i styreplanet refererer til missilretningen. Styremekanismen til missilet omfatter en vinkelhastighedsdetektor 22 og et accelerometer 24.

Rulningsfladerne 16 i forbindelse med missilets oprindelige rotationstildeling fra missiludkasteren bevirker en rulningshastighed omkring missilets længdeakse på ca. 10 omløb per sekund. Styringen af missilet tilvejebringes ved ændring af indfaldsvinklen af rorfladerne 20 på cyklisk måde svarende til missilets momentane position. Når missilet eksempelvis følger en vandret flyvebane, og missilet skal styres ind i en mod venstre krummet bane, tildeles styrefladerne 20 en positiv angrebsvinkel, som er størst, når det øverste parti af styreplanet indtager en venstre drejningsvinkel på 180° . Bortset fra en styringsreaktionsforsinkelse antager den positive indfaldsvinkel en maksimalværdi, når styreplanet ligger vandret i forhold til jorden (det til missilet referende øverste parti af styreplanet til venstre). Under den følgende drejning på 90° nedbringes den positive indfaldsvinkel af styrefladen til nul, og under den påfølgende drejning på 90° bevæges styrefladen til at danne en negativ angrebsvinkel, der når en maksimalværdi, når styrefladen igen ligger vandret med det til missilet referende øverste parti til venstre. Bevægelsen af styrefladerne 20 svarer til en sinussvingning med en frekvens lig med rulningshastigheden og med den relative fase bestemt ved retningen af den ønskede korrektion.

Fig. 2 viser vinkelhastighedsdetektoren 22 og accelerometeret 24 monteret på et luftskrog. Accelerometeret 24 er monteret på luftskroget med sin følsomme akse beliggende i styreplanet, men inverteret i forhold til luftskrogets lodrette retning, så at accelerometeret frembringer et signal svarende til acceleratio-

nen i styreplanet, men med den modsatte retning.

Som vist på fig. 3-5 omfatter vinkelhastighedsdetektoren 22, som nedenfor benævnes styringshastighedsdetektor, i den foretrukne udførelsesform ifølge opfindelsen en sokkel 25 med et par taplejer 26 og 28 til svingelig montering af en induktionsspole 30, og et magnetisk støttelegeme 32, der fortrinsvis er H-formet med et par i det væsentlige rektangulære spalter til optagelse af taplejerne 26 og 28. Det magnetiske støttelegeme 32 består af et magnetisk stål og tilvejebringer en magnetisk strømvej med lille reluktans imellem to permamagneter 34 og 36, som er forbundet med det magnetiske støttelegeme som vist på fig. 3. Et dæksel 87 af et magnetisk materiale beskytter detektoren og tilvejebringer desuden en stor magnetisk strømtæthed i luftgabet imellem magneterne og dækselet og en magnetisk afskærmning af detektoren. Det magnetiske støttelegeme 32 kan fastgøres til soklen 25 eksempelvis ved hjælp af skruer 38.

Induktionsspolen 30 omfatter et i det væsentlige ringformet spolelegeme 40 med et antal vindinger 42 af ledningstråd. Spolelegemet 40 kan bestå af eksempelvis aluminium.

Hele styremekanismen er indrettet til at rotere sammen med missilet med styremekanismens akse parallelt med missilets akse i den foretrukne udførelsesform. Den svingelige spole 30 kan derfor betragtes som en rotor. Spoleopbygningen er svingeligt monteret til svingning omkring en akse, der står vinkelret på missilets styreakse.

Spoleopbygningen 30 er monteret svingeligt om taplejerne 26 og 28 ved hjælp af et par stenlejer 44 og 46 monteret i gevindlegemer 48 og 50, der igen er indsat i taplejerne 26 og 28. Et par indstillige tapper 56 og 58 med koniske spidser til indgreb i koniske fordybninger i stenlejerne 44 og 46 er monteret i spolelegemet 40 ved hjælp af gevindlegemer 60 og 62.

Spolen omgiver magneten, og der induceres en elektrisk strøm i spolen ved en bevægelse af denne i forhold til magneten. Strømmen i spolen ledes igennem ledninger 64 og 66 til klemmer 68 og 70, som er indklemmt i afstandsstykker 72 og 74. Klemmerne 68 og 70 er over skruesnoede bøjelige ledninger 76 og 78 forbundet med klemmer 80 og 82 på afstandsstykker 81 og 83, hvilke klemmer 80 og 82 er forbundet med udgangsledninger 84 og 86. Afstandsstykkerne 72, 74, 81 og 83 er gevindskårne og virker som låsemøtrikker på de respektive gevindlegemer. En statisk afbalancerings af rotoren tilvejebringes i tre planer ved at tilføje vægte på rotorens sider, og vridningsmomentet af de bøjelige ledninger 76 og 78 ophæves ved en drejningsjustering af fjederklemmerne 68, 80 og 70, 82. Mekanismen indelukkes ved hjælp af dækslet 87, der kan påskrues soklen 25 ved et gevind 88.

Den svingelige spoleopbygning virker som en rotor, der roterer sammen med missilets luftskrog. Ved en ændring af stillingen af missilets længdeakse eller rulningsakse virker den svingelige spoleopbygning som en gyro, hvor spolen præcesserer i forhold til magneten og derved frembringer en spænding proportional med den hastighed, hvormed de magnetiske kraftlinier overskæres af spolen, og i fase med kroppens rotation. Spoleopbygningen oscillerer derved omkring sin svingningsakse med kroppens rotationsfrekvens. Den elektromotoriske kraft fra detektoren er direkte proportional med den beordrede styringshastighed af luftskroget. Vekselvirkningen imellem det elektrisk ledende materiale (aluminium) af rotoren og det magnetiske felt dæmper rotoren eller spolen. Mekanismens parametre kan indstilles til den ønskede eller nødvendige følsomhedsgrad for det pågældende missil.

Fig. 6 viser en ændret udførelsesform for mekanismen ifølge opfindelsen, hvor en sokkel 90 understøtter en spole 92, der er svingeligt monteret i forhold til en stationær elektromagnet 94, som er fastgjort til soklen 90 på passende måde og omfatter den sædvanlige kerne, på hvilken der er opviklede spoler 96 og 98. En elektrisk strøm i spolerne 96 og 98 frembringer et magnetfelt,

der overskæres ved bevægelsen af spolen 92. Spolen 92 er i det væsentlige kvadratisk eller rektangulær og omfatter en solenoide opviklet på en ramme 100 af et passende materiale, såsom aluminium, og spolen understøttes af lejer som tidligere beskrevet i form af et par taplejer 102 og 104, der er fastgjort til og strækker sig opad fra soklen 90. Spolelegemet 100 understøttes på tapper 106, der strækker sig ind i lejer i gevindlegemer 108 og 110, som er monteret i taplejerne 102 og 104. Strømodledningen fra spolen 100 tilvejebringes ved hjælp af ledninger 112 og 114, som er forbundet med klemmer 116 og 118, som igen over skrueformede ledninger 120 og 122 er forbundet med klemmer 124 og 126, der er forbundet med udgangsledningerne som i den foregående udførelsesform. Strømmen til elektromagneten 94 kan variere som en funktion af acceleration, hastighed, position, temperatur, tidspunkt eller højde (lufttryk) til fejlkorrektion eller compensation.

Dæmpningen kan varieres ved at ændre dimensionerne af spolens ledende materiale eller ved at anvende eksempelvis kobber i stedet for aluminium. Dette vil ændre kortslutnings- eller hvirvelstrømsdæmpningen i anlægget. Da hele mekanismen er indelukket ved hjælp af et dæksel 128, svarende til dækselet 87 i den foregående udførelsesform, kan hele opbygningen opfyldes med et passende dæpningsfluidum, såfremt der ønskes en større dæmpning.

P a t e n t k r a v :

1. Roterende legeme (10), især et missil, med en vinkelhastigheds-detektor indrettet til ved en sokkel (25; 90) at kunne fastgøres parallelt med legemets (10) rotationsakse, hvilken detektor omfatter et magnetisk organ (32-36; 94-98) og en et målesignal frembringende spole (30; 92), der er indrettet til at kunne dreje sig i forhold til det magnetiske organ, k e n d e t e g n e t ved, at spolen (30; 92) er understøttet på sokkelen (25; 90) således, at den kan oscillere omkring en svingningsakse og sammen med sokkelen rotere omkring legemets (10) rotationsakse, at svingningsaksen danner en forud fastlagt vinkel med rotationsaksen, at det magnetiske organ (32-36; 94-98) er fastgjort til sokkelen (25; 90) til samrotation med denne, at målesignalet frembringes ved den svingende bevægelse af spolen (30; 92) omkring svingningsaksen i overensstemmelse med en retningsændring af rotationsaksen og en samtidig rotation af legemet, og at der findes et dæpningsorgan til at dæmpe den svingende bevægelse af spolen (30; 92).

2. Missil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at spolens (30) svingningsakse står vinkelret på legemets (10) rotationsakse.

3. Missil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at dæpningsorganet omfatter et ledende materiale på spolen (30; 92).

4. Missil ifølge krav 1 - 3, k e n d e t e g n e t ved, at spolen (30; 92) er statisk afbalanceret omkring svingningsaksen og rotationsaksen.

5. Missil ifølge krav 1 - 4, k e n d e t e g n e t ved bøjelige elektriske ledninger (76, 78) til at føre elektrisk strøm fra spolen (30; 92) forbi taplejer (26, 28), et par ikke-ledende

afstandsstykker (72, 81; 74, 83) anbragt på hver sin side af taplejerne, en ledende fjederklemme (68, 80; 82, 70) i indgreb med hvert afstandsstykke og forbundet med den ene ende af den ene ledning (76, 78), en elektrisk ledning (64, 66) fra spolen (30; 92) forbundet med den ene klemme (68, 70), og en ydre ledning (84, 86) forbundet med den anden klemme (80, 82).

6. Missil ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at afstandsstykkerne (72, 81; 74, 83) er skiveformede og er monteret koaksialt med taplejerne (26, 28).

7. Missil ifølge krav 1 - 6, k e n d e t e g n e t ved, at det er omsluttet af et dæksel (87) bestående af et magnetisk materiale med en lille reluktans.



