

Bromsstyrdon

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett bromsstyrdon, speciellt ett luftcylinderstyrdon för luftstyrda bromsar av den typ som typiskt återfinns på tunga kommersiella fordon.

Två typer av pneumatiska bromsstyrdon är kända. Båda typerna av styrdon är monterade på bakkdelen av en bromskaliper och inkluderar en tryckstång som samverkar med en motsvarande sockel på en hävarmsdel av en arbetande axel i bromskalipern. Axiell rörelse av tryckstången orsakar således rotation av den arbetande axeln. Den arbetande axeln orsakar på grund av dess geometri den ingående låga kraften med långt slag från tryckstången, för omvandling till en utgående hög kraft med kort slag till bromsventillyftarna och inombords bromskloss.

I en typ av styrdon är tryckstången kopplad till en flexibel diafragma liggande mellan pressade stålplåtar för att bilda en luftkammare med två sektioner vilka på ett lufttätt sätt delas av diafragman. Trycklyft introduceras sedan i en av sektionerna och tryckskillnaden förorsakar den axiella rörelsen av tryckstången. Kammaren är fäst till bromskalipern genom en bultad koppling.

Ovanstående styrdon har ett antal nackdelar:

1. Styrdonet är skrymmande (och begränsar därmed utformningen av fordonsupphängning).

2. Utrymmet som krävs för styrdonets monteringsanordning begränsar utformningen av bromshöljet och begränsar utrymmet på insidan av höljet för inre komponenter.

3. Den flexibla diafragman har ett begränsat liv och kräver underhåll.

4. Tryckstången hålls endast i kontakt med bromsens arbetande axel genom bromsens inre retur fjäder. I elektriska parkeringsapplikationer, vilka verkar direkt på den arbetande axeln, då den arbetande axeln är låst framåt för parkering, separerar tryckstången från den arbetande axeln och måste återföras i position för att återanbringa bromsen.

5. Förbindelsen mellan bromsen och styrdonet måste förseglas.

6. Den icke trycksatta sidan av styrdonet ventileras till atmosfären. Ytterligare försegling krävs därför mellan detta område och det inre av bromsen för att minimera

risken för att främmande material inträder i bromsen och orsakar korrosion eller annan skada.

Med inriktning på en del av dessa problem har en annan typ av styrdon föreslagits, vilket är ett styrdon av kolvtyp. I sådana styrdon är den flexibla diafragman ersatt med en stel kolv vilken är rörlig i en cylinder med ett konstant tvärsnitt och med
5 någon form av tätningsanordning för att möjliggöra att den lufttrycksskillnad skapas som orsakar axiell rörelse av kolven och tryckstången. Exempel på sådana styrdon anges exempelvis i JP60049141 (Hino Motors), EP0944511 (Knorr-Bremse) och WO03/064232 (Volvo Lastvagnar).

10 Det har emellertid visat sig att sådana kända konstruktioner fortfarande lider av ett antal nackdelar, inkluderande exempelvis behovet av en djup kolv för att undvika att kolven vid användning låses eller kläms. Svårigheter att upprätthålla en effektiv tätning har även förekommit i samband med den kombinerande svängande och axiella rörelsen som tryckstången och cylindern genomgår vid ingrepp med den arbetande
15 axelhävarmen under styrning, vilket typiskt har krävt att tryckstången svänger avseende kolven, och säkerställande att bromskalipern förblir fri från externa kontaminanter.

Föreliggande uppfinning eftersträvar att avhjälpa, eller åtminstone minska problemen enligt teknikens standpunkt.

En aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller ett luftbromsstyrdon av
20 kolvtyp innefattande: en cylinder med en inre glidande yta av huvudsakligen enhetligt tvärsnitt; en kolv som är dimensionerad för att i huvudsak lufttätt, axiellt glidande passa med cylindern; och en tryckstång som är stelt fäst till kolven för ingrepp med en svängande arbetande axel av en skivbroms, vari kolven är försedd med en eftergivlig perifer tätning för att tillåta ledning av kolven då tryckstången ingriper med den
25 arbetande axeln under den svängande rörelsen därav.

En andra aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller ett luftbromsstyrdon av kolvtyp innefattande en yttre cylinder; en beklädnad belägen i cylindern med en inre glidande yta med huvudsakligen enhetligt tvärsnitt; och en kolv vilken konfigurerats för att axiellt glida mot beklädnaden under upprätthållande av en
30 huvudsakligen lufttät tätning.

En tredje aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller en luftstyrd skivbroms innefattande en kaliper och ett luftstyrdon, varvid luftstyrdonet är separerat i

en sektion för trycksättning och en ej trycksatt sektion genom en glidbar kolv, varvid den icke trycksatta sektionen står i vätskeförbindelse med det inre av kalipern, vari den icke trycksatta sektionen och det inre av kalipern huvudsakligen är tätade för att förhindra intrång av kontaminanter från atmosfären.

5 En fjärde aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller en arbetande axel, infogad för infästning till en skrivbroms arbetande axel, med en sockel för att motta en tryckstång av ett skrivbromsstyrdon, vari insatsen är formad i överensstämmelse med sockeln och innefattar en han- eller honyta för svängande kontakt med tryckstången, vari insatsen är framställd av plastmaterial eller plastbelagt material.

10 Den arbetande axelns insats innefattar föredraget en anordning för att fasthålla insatsen på den arbetande axeln.

Den arbetande axelns insats kan bildas av ett konstruktionsplastmaterial eller bildas av PTFE på en metallisk bärare.

15 Ytan av insatsen är föredraget skålformad. Insatsen är föredraget självbärande (d.v.s. kräver inte en omgivande struktur för att ingripa med en tryckstång).

En femte aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller en tryckstånginsats för infästning till en tryckstång av ett luftbromsstyrdon, vari tryckstånginsatsen innefattar en han- eller honyta för svängande ingrepp med en skrivbromsarbetsaxel.

20 Tryckstånginsatsen innefattar dessutom föredraget en anordning för infästning till en tryckstång.

Tryckstånginsatsen är föredraget bildad av ett stålmaterial.

Ytan av insatsen är föredraget delvis sfärisk.

Tryckstånginsatsen innefattar dessutom med fördel en fasthållningsanordning, utformad för interferenspassning med en fjäderfasthållningsplatta.

25 En sjätte aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahåller ett bromsdelmontage innefattande en arbetande axel, inkluderande en insats enligt den fjärde aspekten av föreliggande uppfinning och en tryckstång inkluderande en tryckstånginsats enligt den femte aspekten av föreliggande uppfinning, vari tryckstånginsatsen är utformad för kontakt med den arbetande axelns insats.

30 Utföringsformer av föreliggande uppfinning kommer nu att beskrivas endast som exempel, med referens till medföljande figurer, i vilka:

Figur 1 är ett vertikalt tvärsnitt genom en broms omfattande ett bromsstyrdon enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning;

Figur 2 är en perspektivsprängvy av en del av bromsstyrdonet av Figur 1;

Figur 3 är en vy av samma komponent som visas i Figur 2, i ett sammansatt
5 tillstånd;

Figur 4 är ett tvärsnitt genom ett bromsstyrdon enligt en andra utföringsform av föreliggande uppfinning.

Figur 5 är ett tvärsnitt genom en broms enligt en tredje utföringsform av föreliggande uppfinning;

10 Figur 6 är en perspektivvy av en broms enligt en fjärde utföringsform av föreliggande uppfinning;

Figur 6A är ett tvärsnitt genom Figur 6 vid linjen 6-6;

Figur 7 är en perspektivvy av kopplingen tryckstång till arbetande axel av Figur 5; och

15 Figur 8A och 8B är sidovyer som visar kopplingen av tryckstång till arbetande axel i tillståndet broms på respektive broms av.

Med referens till Figur 1 visas en luftstyrd skivbroms 10 för tunga fordon, vilken innefattar en bromsbärare 12 fäst med avseende på axeln av hjulet som skall bromsas, en bromskaliper 14 innefattande en höljesdel 16 och en bryggdel 18, och ett
20 luftstyrdon 20. Bromsen 10 är av typen glidande kaliper, vilket innebär att kalipern 14 kan glida relativt bäraren 12, i en riktning parallellt med en axel X, omkring vilken ett hjul som skall bromsas (ej visat) och en bromsrotor 15 roterar. Sådan glidning sker då en tryckstång 22 får en arbetande axel ("op-shaft") 24 att rotera i en moturs riktning sedd i Figur 1, vilken i sin tur ansluts med ventillyftare 26 av en slitjusteringsmekanism
25 28, vilket får en inombords bromskloss 30 att röra sig mot bromsrotorn. Den reaktion som förorsakas av denna kontakt överförs genom bryggan 18 av kalipern och sedan till en utombords bromskloss 32, vilken på grund av förmågan hos kalipern 14 att glida även förs i kontakt med bromsrotorn. Som ett resultat kläms rotorn 15 mellan de två bromsklossarna 30 och 32, vilket förorsakar en friktionsdragbelastning på rotorn, vilket
30 sänker dess rotation.

Avseende konstruktionen av luftstyrdonet 20 kan mer detaljerat ses att en utombords ändvägg 34 av luftstyrdonet 20 är integrerat gjuten i den inombords väggen

av bromskaliperhöljet 16, och bildar därigenom en cirkulär platta med ett hål genom mitten för tryckstången 22. Återstoden av luftcylindern är bildad av en utdragen stålcylander 36 som innefattar en cylindrisk väggdel 38 med en utombords, utåtriktad perifer läpp 41, och en inombords ändvägg 40. Den inombords ändväggen 40 är
 5 dessutom försedd med en luftingångs-/utgångsöppning 42. Den utdragna stålcyldern 36 är fäst till den utombords ändväggen 34 av luftstyrdonet 20 genom en lämplig anordning av bultar eller en perifer klämma. I andra utföringsformer kan en gjuten cylinder såsom den gjutna aluminiumcylander som visas i Figur 6 användas snarare än draget stål.

10 För att säkerställa optimal ytsläthet och därmed bästa möjliga tätning för handhavande av styrdonet tillhandahålls en separat beklädnad 44 på den inre ytan av den cylindriska väggen 38. Beklädnaden kan vara gjord av valfritt lämpligt material såsom icke-strukturell plast eller metall. Den inre änden 46 av beklädnaden är försedd med en utåtriktad läpp som ingriper mellan den gjutna utombords ändväggen 34 av
 15 cylindern och motsvarande utåtriktade läpp 41 av den dragna stålcyldern för att hålla beklädnaden 44 på plats då luftstyrdonet monteras.

En kolv 46 är glidbart monterad i cylindern 36 och är i denna utföringsform integrerad med tryckstången 22. Med referens till Figurerna 2 och 3 kan kolven ses vara försedd med en dubbel tätning 48a och b, som sträcker sig omkring den omgivande
 20 kanten därav för att stå i kontakt med beklädnaden 44. I andra utföringsformer kan istället en dubbel eller enkel tätning med en välvd, föredraget cirkulär tvärsnittsdela, där den tätar mot cylindern användas. Kolven 46 svänger typiskt genom omkring 4° i tillägg till dess axiella rörelse, och tätningen behöver bibehålla sin integritet genom detta rörelseintervall.

25 I denna utföringsform avslutas änden 50 av tryckstången 22 av föreliggande uppfinning i en halvcylindrisk (snarare än halvklotformig) ände med första och andra cylindriska sidoutsnitt 52 (endast ett synligt i Figurerna 2 och 3) som är anordnade för att ingripa en kompletterande sockel 54 av den arbetande axeln och första och andra hål
 56 (endast ett synligt) på en U-formad fasthållningsklämma 58. Denna anordning möjliggör att tryckstången 22 fästs till den arbetande axeln 24 på ett tryckinpassat sätt
 30 och möjliggör att de två komponenterna förblir sammankopplade genom hela det axiella

och välvda rörelseintervallet av kolven 46. I andra utföringsformer kan en sfärisk koppling av kultyp eller andra lämpliga anordningar användas.

En spiralformad retur fjäder 60 är monterad mellan den utombords ändväggen 34 av luftstyrdonet 20 och den inombords väggen av kolv 46 för att säkerställa att kolven återgår till dess broms-av-position då lufttrycket frisätts från luftstyrdonet 20. Eftersom tryckstången 22 och den arbetande axeln 24 hålls samman hjälper dessutom retur fjädern 60 till att återföra den arbetande axeln 24 till dess broms-av-position. Detta har fördelen att retur fjädern i kaliperhöljesdelen 16 kan vara svagare och därför lättare än vanligt, eftersom den inte längre behöver förflytta den arbetande axeln 24.

Det kommer även att ses från Figur 1 att den sektion av cylindern 36 som inte är trycksatt 62 (d.v.s. sektionen mot utombordsidan av kolven 46) står i vätskeförbindelse med det inre av kaliperhöljet 16, och dessutom att denna sektion 62 inte har en luftventil mot atmosfären. Som ett resultat är det inre av höljet 16 och den icke trycksatta sektionen 62 hermetiskt tätade från atmosfären och kommer att utsättas för öknings i det inre trycket då kolven 46 rör sig mot vänster för att anbringa bromsen.

Detta ökade tryck är inneslutet i höljet 16, där ventillyftarna 26 skjuter ut därigenom för att ingripa med den inombords bromsklossen genom sekundära tätningar och expander-/justermekanismer av den typ som anges i den ansökandes patent EP1261817, vars innehåll speciellt inkorporeras häri genom referens. Ett sådant hermetiskt tätat inre har fördelar för att öka livslängden av bromsen på grund av en minskad risk för att kontaminanter såsom vatten och salt inträder i det inre av styrdonet 20 och kalipern 16, och orsakar korrosion. I alternativa utföringsformer kan kaliperhöljet eller den icke trycksatta sektionen 62 av cylindern förses med en envägsventil som tillåter att överskottstryck över en viss gräns ventileras till atmosfären, men vilken förhindrar inträde av luft från atmosfären in i höljet.

Nu med referens till Figur 4 anges ett alternativt styrdon 120. Genom jämförelse med styrdonet 20 av Figur 1 kan i denna utföringsform ses att endast den utombords ändväggen av luftcylindern 134 är integrerad med höljet 116, utan även den cylindriska väggen 138. Den inre ytan av väggen 138 är bearbetad för att tillhandahålla en väl tätande yta för kolven 146. Faktum är att endast den inombords ändväggen 140 är utformad som en separat pressad stålkomponent som är klämd på en utåtriktad läpp 141 på den inombords kanten av den cylindriska väggen 138. Dessutom är tryckstången 122

i denna utföringsform inte längre integrerad med kolven 146. Istället kan tryckstången 122 svänga vid dess kontakt med kolven 146, på grund av en koppling med kula och skål 164, 166 mellan de två komponenterna. Kopplingen av den arbetande axeln 150 av tryckstången 122 är emellertid densamma som i den första utföringsformen.

- 5 På grund av kopplingen med kula och skål 164, 166, kan tätningen mellan kolven 146 och cylindern 138 förenklas (eftersom den inte behöver svänga) och två relativt små tätningar av O-ringtyp (ej visade) tillhandahålls i fördjupningarna 168 och 170, med omgivande utsträckning runt den yttre ytan 172 av kolven 146.

- 10 Nu med referens till Figur 5 illustreras en ytterligare utföringsform av föreliggande uppfinning. Lika delar har indikerats genom lika referenser med tillägg av prefixet "2".

- 15 I Figur 5 kan styrdonet 220 och den arbetande axeln 224 ses skilja sig betydligt från de i de tidigare utföringsformerna. Som tidigare är den utombords ändväggen 234 av luftstyrdonet 220 integrerat gjuten i den inombords väggen av bromskaliperhöljet 216. Återstoden av luftcylindern är emellertid bildad av en bearbetad aluminiumgjutning 236, försedd med förstärkande ribbor som liknar de som visas i utföringsformen av Figur 6, diskuterad nedan. Ingen beklädnad krävs i denna utföringsform på grund av den bearbetade inre cylindriska ytan 274 av höljet 236. I en alternativ utföringsform kan emellertid en beklädnad tillhandahållas, så att
20 cylinderhöljet 236 inte kräver bearbetning.

- 25 För att tillhandahålla en lufttät tätning mellan gjutstycket 236 och den utombords ändväggen 234 av luftstyrdonet 220, bearbetas en radiellt utåtriktad del 276 av gjutstycket 236 jämn och förses med ett par av fördjupningar för att lokalisera ett par av axiellt åtskilda O-ringtätningar 278, vilka tätar mot en kompletterande bearbetad inåtvänd yta 280 av en läpp av luftcylinderns utombords ändyta 234. Andra lämpliga tätningsanordningar kan användas.

- 30 Gjutstycket 236 är fäst till den utombords cylindriska ändväggen 234 genom användningen av två inombords riktade bultar och kompletterande gängade hål (ej synliga i Figur 5) på ett sätt som liknar kopplingen som illustreras i Figur 6. Andra lämpliga sätt att fästa gjutstycket till ändväggen kan alternativt användas.

I denna utföringsform kan dessutom konstruktionen av tryckstången 222 och den arbetande axeln 224 även skilja sig från den första och andra utföringsformen.

Huvuddelen av tryckstången 222a är en formgjuten aluminiumkomponent. Den kan alternativt vara framställd av stål. En haninsats 222b, inkluderande en kula 264 tillsammans med ett skaft 265, är emellertid gjord av stål. Som kan ses speciellt i Figurerna 7, 8A och 8B är kulan 264 i denna utföringsform sfärisk. Skaftet 265 infogas i ett kompletterande hål 267 av tryckstången 222a. Kopplingen mellan skaftet 265 och hålet 267 kan vara en interferenspassning, en skruvpassning, genom adhesiv eller genom valfritt annat lämpligt medel. I alternativa utföringsformer kan insatsen 222b bildas av mässing eller annat lämpligt hållbart material. Stålsatsen kan vara härdad, men detta är eventuellt inte nödvändigt om den arbetande axelns plasthaninsats 266 även används (se nedan).

För att motta kulan 264 tillhandahålls en kompletterande plasthaninsats för den arbetande axeln 266 i den arbetande axelns sockel 254, vilket även kan ses tydligare i Figurerna 7, 8A och 8B.

Den arbetande axelns insats 266 är bildad av ett lämpligt konstruktionsplastmaterial, såsom nylon, och är dimensionerad för att följa formen av den arbetande axelns sockel 254, och är skålformad för att motta kulan 264. Insatsen skjuter ut bortom sockeln med ett avstånd Y och innesluter kulan 264 något, för att kvarhålla kulan däri på ett tryckinpassat sätt. Formen av kulan 264 och den arbetande axelns insats 266 tillåter emellertid tillräcklig relativ ledning däremellan för att tillhandahålla ohindrad rotation av den arbetande axeln 224 mellan positionerna broms av (Figur 8A) och broms på (Figur 8B). I andra utföringsformer kan insatsen vara utformad av en plastbeläggning på ett metall (t.ex. stål)-underlag. I denna utföringsform kan en lämplig plastbeläggning vara polytetra-fluoretylen (PTFE) eller en liknande beläggning med låg friktion.

För att kvarhålla den arbetande axelns insats 266 i den arbetande axelns sockel 254 tillhandahålls ett litet hål 282 genom den arbetande axelns sockel 254. Insatsen inkluderar en arm 283 som avslutas i ett par hullingförsedda utskott 284 med en slits däremellan. Armen 283 infogas i hålet 282 så att hullingarna av utskotten 284 ingriper bakom den utombords ytan av den arbetande axeln 224 och håller insatsen på plats.

Det är sedvanligt känt att antingen använda precisionssmidestekniker för att erhålla en lämpligt jämn och hård koppling mellan tryckstångkulan och den arbetande axelns sockel, eller att gjuta den arbetande axeln och fabricera tryckstången, och att

induktionshärda kontaktytorna för att uppfylla de nödvändiga kraven på styrka och hållbarhet. Genom att använda plastinsatserna kan kostnader minskas, eftersom standardsmide kan användas snarare än precisionssmide eller ett induktionshärdat smide.

- 5 Som kan ses från utföringsformen i Figur 5 kan skaftet av kulan 265 föras med en fasthållningsanordning i form av en cirkulär krage 269. Innan gjutstycket 236 och tryckstången 222 monteras på den inombords väggen av höljet 216 kan denna krage 269 fasthållas genom kanterna av ett slitsat hål i en plattfjäderhållare 284, och därigenom hålla fjädern 260 i ett sammanpressat tillstånd. Detta gör montering av
10 cylinderkolven och tryckstångsdelmontaget enklare på grund av att produktionslinjearbetarna inte behöver sammanpressa fjädern för att koppla delmontaget till höljet.

- Nu med avseende på Figurerna 6 och 6A är lika delar märkta med lika siffror, men med tillägget av prefixet "3", och de inre komponenterna av den illustrerade
15 bromsen 310 är detsamma som de av bromsen 210 av den tredje utföringsformen. I denna utföringsform skiljer sig emellertid tätningen mellan ändytorna 376 av gjutstycket 336, och en kompletterande passande yta 380 av ändväggen 380 av cylindern från den tredje utföringsformen. I denna utföringsform är ändytorna 376 och 380 jämnt bearbetade och försedda med cirkulära fördjupningar för ett par av O-ringar
20 378, som sträcker sig koncentriskt med avseende på varandra för att tillhandahålla en god tätning mellan gjutstycket 336 och ändvägg 334.

- Gjutstycket är fäst till höljet med ett par av bultar 384 som sträcker sig inombords från ändytan in i motsvarande gängade hål som tillhandahålls i förtjockade delar 386 av gjutstycket 336. För att förbättra förpackning är huvudena av bultarna 384
25 jämna med den inombords sidan av ändytan då de skruvats på plats.

Som nämnts ovan har gjutstycket 336, för att tillhandahålla ett optimerat förhållande av styrka till vikt, en mångfald förstärkande ribbor som sträcker sig radiellt ut från centrum av den inombords ändväggen och axiellt utmed den cylindriska väggen därav.

- 30 Det kommer att inses att de anordningar som beskrivits ovan tillhandahåller ett antal fördelar jämfört med konventionella luftstyrdon av diafragmatyp. En låg diameter av kolv (t.ex. 160 millimeter jämfört med 220 millimeter) kan tillhandahållas jämfört

med ett diafragmaluftstyrdon, vilket minskar den använda höljesrymden. Alternativt kan samma kolv diameter användas och lufttrycket reduceras eller kraften som anbringas vid tryckstångänden ökas. En kolv med lägre diameter kan även reducera bromsens totala vikt. Genom att ha en gjuten inombords vägg av cylindern är det möjligt att vinkla cylindern i förhållande till kaliperhöljet utan att problem uppkommer relaterade till bultning av hela cylindern till höljet, såsom med konventionella diafragmacylindrar. Genom att tillhandahålla ett utrymme som innefattar det inre av kaliperhöljet och den icke trycksatta sidan av styrdonet från vilken åtkomst av atmosfärisk luft förhindras, kan tätningen med veckad skotyp mellan den mellan den icke trycksatta sektionen av styrdonet och den interna volymen av bromsen elimineras. Detta kan utöka styrdonets livslängd, eftersom det inte längre utsätts för den risk för korrosion som orsakas av åtkomsten av kontaminanter från utsidan. Genom att koppla tryckstången till den arbetande axeln kan styrdonreturfjädern användas för att återföra den arbetande axeln, och därmed möjliggöra att en lättare returfjäder används i bromshöljet eller vice versa.

Om kalipern dessutom är utrustad med en elektriskt styrd parkeringsbromsmekanism som verkar direkt på den arbetande axeln (t.ex. en parkeringsbroms av den typ som anges i ansökarens tidigare publicerade ansökan EP 1596089), så kan frisättningshastigheten av parkeringsbromsen ökas eftersom det inte längre är nödvändigt att styra tryckstången i kontakt med den arbetande axeln, för att applicera färdbronsen så att parkeringsbromsen kan avlägsnas. Genom att variera tjockleken av använda beklädnader på det inre av cylindern kan slutligen ett intervall av kolvdiamentrar tillhandahållas för samma cylinder.

Termerna inombords och utombords används här med avseende på orienteringen av delar av bromsar med avseende på deras vanliga positionering i ett fordon. Sådana termer bör emellertid inte anses begränsande.

Det bör förstås att många förändringar kan göras inom skyddsomfånget av föreliggande uppfinning. Exempelvis kan cylindern av Figur 1 användas i kombination med kolvanordningen av Figur 4. Styrdonen kan användas på olika typer av bromsar, såsom skivbromsar med fast kaliper. Orienteringen av luftkammaren kan förändras, den kan t.ex. vinklas uppåt eller nedåt med avseende på X-axeln. Alternativa material kan användas för cylindern, såsom aluminium, och den kan bildas genom pressning eller hydroformning, som alternativ till dragning och gjutning. En honinsats kan

tillhandahållas på tryckstången och en haninsats på den arbetande axeln. Alternativa sätt att fästa den arbetande axelns insats till den arbetande axeln kan användas, såsom adhesiv, värmebindning eller övergjutning.

APPENDIX A

För att ytterligare beskriva uppfinningen presenteras i nedanstående punkter ett antal utföringsformer av uppfinningen i patentkravsliknande form:

- 5 1. Luftbromsstyrdon av kolvtyp innefattande:
 en cylinder med en inre glidande yta med huvudsakligen enhetligt tvärsnitt;
 en kolv som är dimensionerad för att ha en huvudsakligen lufttät, axiellt
 glidande passning i cylindern; och
 en tryckstång som är stelt fästad till kolven, för ingrepp med en svängande
 10 arbetande axel av en skivbroms, vari kolven är försedd med en elastisk perifer tätning
 för att tillåta ledning av kolven då tryckstången ingriper den arbetande axeln under
 svängande rörelse därav.
2. Bromsstyrdon enligt punkt 1, vari tätningen är en dubbel tätning.
- 15 3. Bromsstyrdon enligt punkt 1 eller 2, vari tätningen innefattar en tätning med
 en välvd tätande yta.
4. Bromsstyrdon enligt någon av föregående punkter, vari den inre glidande ytan
 20 är en yta av en cylinderinsats.
5. Bromsstyrdon enligt någon av föregående punkter, vari en cylindrisk
 kroppsdel av cylindern är en dragen, pressad, gjuten eller hydroformad komponent.
- 25 6. Bromsstyrdon enligt punkt 5, vari en inombords ändvägg av cylindern är
 integrerat formad med den cylindriska kroppsdel.
7. Bromsstyrdon enligt någon av föregående punkter, vari en utombords vägg av
 cylindern är en integrerad del av en bromskaliper.
- 30 8. Bromsstyrdon enligt någon av punkterna 1 till 4, eller patentkrav 7, vari en
 cylindrisk kroppsdel av cylindern är en integrerad del av en bromskaliper.

9. Bromsstyrdon enligt någon av föregående punkter, vari tryckstången är integrerad med kolven.
- 5 10. Bromsstyrdon enligt någon av föregående punkter, vari tryckstången är försedd med en anordning för att fästa tryckstången till den arbetande axeln över det axiella rörelseintervallet av tryckstången.
11. Luftbromsstyrdon av kolvtyp innefattande:
 10 en yttre cylinder;
 en beklädnad belägen i cylindern med en inre glidande yta av huvudsakligen enhetligt tvärsnitt; och
 en kolv konfigurerad för att axiellt glida mot beklädnaden under upprätthållande av en huvudsakligen lufttät tätning.
- 15 12. Bromsstyrdon enligt punkt 11, vari en cylindrisk kroppsdel av den yttre cylindern är en dragen, pressad, gjuten eller hydroformad komponent.
13. Bromsstyrdon enligt punkt 11 eller 12, vari beklädnaden innefattar en utåtvänd
 20 läpp för att ingripa mot en ändkant av den yttre cylindern.
14. Bromsstyrdon enligt någon av punkterna 11 till 13, vari en utombords ändvägg av den yttre cylindern är en integrerad del av en bromskaliper.
- 25 15. Bromsstyrdon enligt punkt 14, vid beroende av punkt 13, vari den utåtvända läppen av beklädnaden är inlagd mellan ändkanten av den yttre cylindern och den utombords ändväggen.
16. Luftstyrd skivbroms innefattande en kaliper och ett luftstyrdon, vari
 30 luftstyrdonet är separerat i en sektion som skall trycksättas och en icke trycksatt sektion, genom en glidbar kolv, vari den icke trycksatta sektionen står i vätskeförbindelse med det inre av kalipern,

vari den icke trycksatta sektionen och det inre av kalipern huvudsakligen är tätade för att hindra tillträde av kontaminanter från atmosfären.

17. Luftstyrd skivbroms enligt punkt 16, dessutom innefattande en huvudsakligen
5 lufttät tätning mellan en ventillyftare belägen i kalipern, och kalipern.

18. Luftstyrd skivbroms enligt punkterna 16 eller 17, vari den icke trycksatta sektionen är försedd med en envägsventil för att tillåta utgång av luft.

10 **SLUT PÅ APPENDIX A**