



(12) Patentskrift

(10) SE 536 711 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1251214-1
(45) Patent meddelat: 2014-06-10
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2014-04-30
(22) Patentansökan inkom: 2012-10-29
(24) Löpdag: 2012-10-29
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B25D 17/24 (2006.01)
E21B 1/26 (2006.01)
E21B 19/08 (2006.01)

(73) Patenthavare: ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB, 701 91 Örebro SE

(72) Uppfinnare: Jonas Henrysson, FJUGESTA SE
Erik Aldén, ÖREBRO SE
Bengt Falk, ÖREBRO SE
Jonas Sinnerstad, ÖREBRO SE

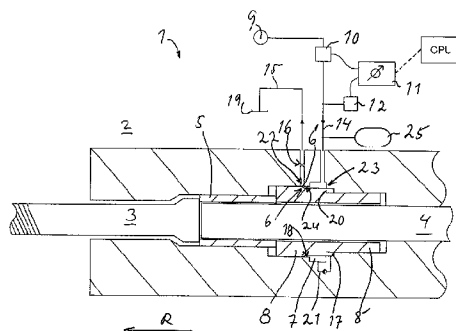
(74) Ombud: EHRNER & DELMAR PATENTBYRÅ AB, P.O. Box 10316, 100 55
Stockholm SE

(54) Benämning: Dämpningsanordning för slagverk, slagverk, bergbormaskin och förfarande för dämpning vid en bergbormaskin

(56) Anförda publikationer: ---

(47) Sammandrag:

Dämpningsanordning för ett slagverk till en bergbormaskin (1) med en slagriktning (R), innefattande en dämpkolv (8) för verkan i en axiell riktning mot ett för drivning av slagverket avsett verktyg, varvid dämpkolven (8) uppvisar ett kolvparti (6), vilket är upptaget i en dämpkammare (7), till vilken en dämpflödeskrets inkluderande en tillförselledning (14) är kopplad, och varvid en utloppsledning (15) är förbunden med dämpkammaren. En med avseende på ett dämpflöde i dämpflödeskretsen reglerbar dämpflödesregulator (10) är anordnad i nämnda tillförselledning (14), och ett styrorgan (11) är inrättat att avge styrsignaler till dämpflödesregulatorn (10) för reglering av nämnda dämpflöde. Uppfinningen avser även ett slagverk, en bergbormaskin och ett förfarande.



SAMMANDRAG:

Dämpningsanordning för ett slagverk till en bergbormaskin (1) med en slagriktning (R), innefattande en dämpkolv (8) för verkan i en axiell riktning mot ett för drivning av slagverket avsett verktyg, varvid dämpkolven (8) uppvisar ett kolvparti (6), vilket är upptaget i en dämpkammare (7), till vilken en dämpflödeskrets inkluderande en tillförselledning (14) är kopplad, och varvid en utloppsledning (15) är förbunden med dämpkammaren. En med avseende på ett dämpflöde i dämpflödeskretsen reglerbar dämpflödesregulator (10) är anordnad i nämnda tillförselledning (14), och ett styrorgan (11) är inrättat att avge styrsignaler till dämpflödesregulatorn (10) för reglering av nämnda dämpflöde. Uppfinningen avser även ett slagverk, en bergbormaskin och ett förfarande.

Fig. 3

DÄMPNINGSANORDNING FÖR SLAGVERK, SLAGVERK, BERGBORRMASKIN OCH
FÖRFARANDE FÖR DÄMPNING VID EN BERGBORRMASKIN

TEKNIKENS OMRÅDE

5 Uppfinningen avser en dämpningsanordning för ett slagverk
till en bergborrmaskin innefattande en dämpkolv upptagen i en
dämpkammare, till vilken en dämpflödeskrets inkluderande en
tillförselledning är kopplad, varvid även en utloppsledning är
förbunden med dämpkammaren. Uppfinningen avser även ett
10 förfarande för dämpning, ett slagverk och en bergborrmaskin.

TEKNIKENS BAKGRUND

Syftet med en dämpningsanordning för ett slagverk i en
bergborrmaskin är i huvudsak att skydda bergborrmaskinen och
15 borrarstålet från skadliga reflekterade stötvågor, som uppkommer
under borrarningen. Dessutom syftar dämpningsanordning till
förbättrade förutsättningar för överföring av matningskraften
via borrarstålet mot bergen genom att tillförsäkra bergkontakt
under borrarningen.

20 Genom US 4 993 504 är förut känd en dämpningsanordning
för slående maskiner inkluderande en första, med en ackumula-
tor förbunden, kammare samt en andra kammare, för att dämpa
från borrarstålet härrörande reflexer. En dämpkolv är med snäv
passning införbar i den andra kammaren, vilket resulterar i
25 att reflexerna från berget dämpas genom att vätska pressas ut
genom den mellan kolven och maskinhuset uppkomna spalten då
kolven rör sig i riktning motsatt slagriktningen. En back-
ventil kan normalt vara anordnad mellan kamrarna och vara
riktad så att ett vätskeflöde tillåts från den första kammaren
30 till den andra kammaren då kolven rör sig ut ur den andra
kammaren.

Även kända är s.k. flytande dämpare, vid vilka dämpkolven
inför ett slag avses hamna i ett s.k. flytläge, kring vilket

den kan förflyttas såväl i slagriktningen som motsatt denna. En dämpkammare, i vilken en dämpkolv är inrättad, är förbunden med en ackumulator och en känd representant för denna kategori av dämpare fungerar som en hydraulisk fjäder, vid vilken i praktiken ingen nämnvärd energiupptagning eller energiförbrukning föreligger för åstadkommande av en verklig dämpning av de från borrningen emanerande reflexerna, varför ett önskat svängningssystem uppkommer.

Det är ett ändamål med föreliggande uppfinning att tillhandahålla en vidareutveckling av nämnda dämpningsanordningar, vilken totalt sett medför förutsättningar för större flexibilitet för slagverket och därmed effektivare borrning.

UPPFINNINGENS VIKTIGASTE KÄNNETECKEN

Dessa ändamål uppnås vid en uppfinning av inledningsvis nämnt slag genom att en med avseende på ett dämpflöde i dämpflödeskretsen reglerbar dämpflödesregulator är anordnad i nämnda tillförselledning, och att ett styrorgan är inrättat att avge styrsignaler till dämpflödesregulatorn för reglering av nämnda dämpflöde. Härigenom kan på ett effektivt sätt dämparens egenskaper ändras och anpassas till rådande förhållanden vid t ex olika borrhaser.

Den viktigaste effekten enligt uppfinningen, och den aspekt som troligen kommer att ha mest betydelse i samband med den normala borrningen är emellertid att genom uppfinningen tillses att det förutsatta dämpflödet verkligen erhålls vid normal borrning.

Är som exempel ett dämpflöde av 8 l/min det avsedda standardflödet för ifrågavarande maskin, tillses genom uppfinningen att detta flöde verkligen erhålls som dämpflöde, vilket är som kontrast till vid maskiner enligt teknikens bakgrund, varvid visserligen ett visst dämptryck kan erhållas, men dämpflödet varierar stort, med följderna att maskinen inte

fullt ut kommer upp till sin potential under olika situationer.

Som ytterligare exempel innebär det en icke obetydlig energibesparing att kunna minska dämpflödet vid borraringsfaser med låg effekt såsom vid påhuggsfasen och vid borrning i löst berg. Härigenom uppnås den fördelen att behovet att övervinna ett normalt relativt betydande tomgångsdämpartryck vid intryckning av dämpkolven till flytläget för att borrningen ska kunna inledas undviks. Som exempel kan anges att upp till 10 1/3 av matningskraften kan vid normal fullborrning krävas för att övervinna nämnda intryckning.

Det är även mycket väsentligt att helt kunna stänga av dämpflödet i alla situationer då aktiv borrning inte föreligger.

Uppfinningen ger dock även möjligheten att öka dämpflödet över ett normalvärde för "normal borrning" i situationer som kräver högre effekt, vilket t ex kan vara vid borrning uppåt, då hela borrarsträngens tyngd påverkar dämpningen. Ett ytterligare fall då ökat dämpflöde är aktuellt och önskvärt är vid start av en bormaskin, varvid ett högt dämpflöde bidrar till effektiv och snabb uppvärmning av bormaskinen, som därmed kan sättas i drift snabbare och med från början mer förutsägbara egenskaper. Även vid skrotning under användning av bormaskinen är normalt ett högt dämpflöde önskvärt.

Till detta resonemang hör att dämpningsfunktionen genom uppfinningen blir mer oberoende av viskositetsförändringar i vätskan och till övriga driftvillkor för dämpningen, vilka kan komma att förändras under loppet av borrningen.

Inrättande av ett styrorgan för att avge styrsignaler till dämpflödesregulatorn för önskat dämpflöde i dämpflödeskretsen minimerar risken för att operatör begår misstag, vilket kan influera borrningen på ett negativt sätt,

och systemet innefattande dämpningsanordningen kan göras noggrant anpassningsbar till olika borrhassers driftvillkor.

Dessa fördelar accentueras genom att en givare är anordnad för avkänning av en till dämpflödet relaterad parameter, och att styrorganet är inrättat att motta signaler från nämnda givare för avgivning av nämnda styrsignaler för mätning och reglering under förloppet av borrhningen. I synnerhet föredras att styrorganet är anordnat att styra dämpflödesregulatorn att hålla ett konstant eller väsentligen konstant dämpflöde sett över en borrhningfas.

Lämpligen är givaren en tryckgivare inrättad att avkänna trycket i tillförselledningen nedströms dämpflödesregulatorn, varvid dämpflödet inställs utifrån avkänt tryck. Det är även möjligt att avkänna själva dämpflödet i tillflödesledningen för regleringen. Det utsluts inte att även andra parametrar kan vara föremål för avkänning.

Företrädesvis är styrorganet manuellt inställbart för anpassning av inställd dämpning till drift i åtminstone någon av följande: påhuggsmod, skrotningsmod, högeffektmod (borrning uppåt; uppvärmningsmod), lågeffektmod samt normalborrning.

Härvid är inrättat att parametrar för dämpflödet ställs in i enlighet med de villkor som gäller för den specifika situationen respektive borrhnings- eller användningsfasen. Typiskt påverkar ett ändrat dämpflöde flytläget eftersom ett större flöde kräver att utloppskanalen/flythålet är mer öppen, varvid dämpkolven intar ett läge "längre fram" i maskinhuset och vice versa. Ändrat läge påverkar i sin tur dämpningen eftersom dämpkolvens läge påverkar strypspaltlängden.

Ändrat flöde relateras typiskt till erforderlig matningskraft och läget på dämparen i olika situationer. Ett större flöde ger också litet snabbare reaktion och snabbare tryckuppbyggnad i dämparen vid en borrhsekvens där borrhkronan

träffar berget efter att ha befunnits i ett tomslag utan bergkontakt.

Lämpligen är dämpflödesregulatorn en tryckkompenserad proportionalflödesregleringsventil.

5 Lämpligen är en ackumulator kopplad till dämpkammaren via tillförselledningen för tryckutjämningsändamål.

Det föredras att en utloppsstrykning för strypning av från dämpkammaren utströmmande tryckvätska är inrättad i utloppsledningen. Mest föredraget är utloppsstrykningen
10 ställbar, eventuellt styrd av nämnda styrorgan.

I drift kommer i området av där utloppsledningen mynnar i dämpkammaren, en strypspalt att etableras mellan dämpkolven och en radiellt utanför denna befintlig cylindrisk ringyta. Utloppsledningen mynnar härvid i dämpkammaren under bildande
15 av åtminstone ett flythål för etablerande av ett flytläge för dämpkolven, varvid en flythålsstrykning är anordnad att etableras mellan en styrkant radiellt ytterst på ett kolvparti av dämpkolven och nämnda åtminstone ett flythål.

Vid en föredragen aspekt av uppfinningen uppvisar
20 dämpkolven även ett andra kolvparti för samverkan med en andra ringformig dämpkammare. Härigenom förbättras dämpningsfunktionen väsentligt och ges den egenskaper av en dubbeldämpare.

Uppfinningen avser även ett slagverk, en bergbormaskin
25 samt ett förfarande inkluderande motsvarande särdrag och fördelar som anges ovan.

Vid det uppfinningsenliga förfarandet:

Regleras dämpflödet i nämnda tillförselledning genom en
30 dämpflödesregulator för erhållande av ett önskat inställt dämpflöde i dämpflödeskretsen och avges styrsignaler av ett styrorgan till dämpflödesregulatorn för nämnda reglering.

Föredraget avkänns en till dämpflödet relaterad parameter av en givare, varvid styrorganet mottar och

behandlar signaler från nämnda givare för avgivning av nämnda styrsignaler.

Lämpligen styrs dämpflödesregulatorn att hålla ett konstant eller väsentligen konstant dämpflöde sett över en
5 borrningsfas.

Föredraget avkänner givaren trycket i tillförselledningen nedströms dämpflödesregulatorn.

Det föredras att styrorganet inställs för anpassning av inställd dämpning till drift i åtminstone någon av följande:
10 påhuggsmod, skrotningsmod, högeffektmod (borrning uppåt; uppvärmningsmod), lågeffektmod samt normalborrning.

Från dämpkammaren utströmmande tryckvätska stryps lämpligen av en utloppsstrykning i utloppsledningen. Till viss del sker detta för att underlätta mätning av dämptrycket.
15 Noggrann styrning av dämpflödesregulatorn enligt uppfinningen ger möjlighet till en mindre grad av strypning med bibehållande av ett korrekt säkerställt dämpflöde.

Ytterligare särdrag och fördelar med uppfinningen kommer att förklaras i den följande detaljbeskrivningen med ledning
20 av de bifogade ritningarna.

KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGAR

Uppfinningen ska nu närmare beskrivas med ledning av utföringsexempel med hänvisning till ritningarna, på vilka:

25 Fig. 1 och 2 visar en bormaskin enligt uppfinningen i en perspektivvy respektive i en axiell sektion,

Fig. 3 i en delsektion schematiskt visar en dämpningsanordning enligt uppfinningen, och

30 Fig. 4 schematiskt visar ett blockschema för illustration av ett förfarande enligt uppfinningen.

BESKRIVNING AV UTFÖRINGSEXEMPEL

Fig. 1 och 2 visar en bergbormaskin 1 enligt uppfinningen i en perspektivvy respektive i en axiell sektion, varvid med 2 indikeras ett hus till bergbormaskinen och med 3 en borrhacke för anslutning till borrhåll för bildande av en borrhållstrång.

Som sedvanligt uppvisar bergbormaskinen 1 en slagkolv 4 för intermittent slagverkan mot borrhackan 3. Mot borrhackan 3 anliggar vidare en borrhållsning 5, vilken på i och för sig känt sätt pressas i slagriktningen med hjälp av en dämpkolv 8. Syftet med dämparen är att bl. a. uppta och utdämpa reflekterande stötvågor, som uppkommer under borrhållningen. Vid slagkolvens slag kommer nämligen i vissa driftfall, beroende på bl. a. bergets egenskaper, stötvågsreflexer att tendera att driva borrhackan i en riktning motsatt slagriktningen R, vilka stötvågsreflexer förmedlas via borrhållsningen till dämpkolven.

Bergbormaskinen 1 är, bortsett från dämpningsanordningen, av konventionellt slag och övriga delar därav kommer därför inte att vidare beskrivas i detalj här.

I Fig. 3 framgår mer schematiskt funktionen av dämpningsanordningen enligt uppfinningen. Slagkolven 4 verkar i en slagriktning R mot borrhackan 3 och är i området av en slagande omgiven av nämnda borrhållsning 5, vilken är axiellt rörlig i ett cylindriskt utrymme i huset 2. Borrhållsningen 5 är således inrättad att pressas mot borrhackan 3 av dämpkolven 8, vilken likaledes är upptagen i ett cylindriskt utrymme i huset 2. Härvid är bildad en första ringformig dämpkammare 7, vilken är inrättad med att samverka med ett första kolvparti 6. Med 17 betecknas en andra ringformig dämpkammare, vilken samverkar med ett andra kolvparti 20.

Dämpkolven 8 uppvisar vidare ett utsträckt kolvparti 8', vilket för styrningsändamål samverkar med ett motsvarande cylindriskt parti av huset 2.

En källa för ett dämpflöde i form av en pump 9 (i denna utföringsform; andra varianter kan förekomma) är förbunden med den första ringformiga dämpkammaren 7 via en tillförselledning 14 för dämpflöde, varvid i nämnda tillförselledning 14 är anordnad en dämpflödesregulator 10. Syftet med detta är att tillförsäkra att ett önskat dämpflöde erhålles i dämpflödeskretsen, vilken omfattar tillförselledningen 14, nämnda första och andra ringformiga dämpkammare samt en utloppsledning 15.

I tillförselledningen 14 är vidare inrättad en tryckgivare 12 för avkänning av dämpflödestrycket samt ett inställbart styrorgan 11, vilket i den visade utföringsformen är manuellt inställbar liksom reglerbar på basis av signaler avgivna av tryckgivaren 12 för inställning av dämpflödesregulatorn 10. Dämpflödesregulatorn är härigenom företrädesvis manuellt inställbar liksom styrbar av styrorganet 11, vilket i sin tur kan vara manuellt påverkbart och styrbart med hjälp av en styrenhet, vilken som exempel kan vara integrerad i bormaskinens styrsystem (CPU på fig. 3). Det utesluts dock inte att dämpflödesregulatorn 10 i sin enklaste form är uteslutande manuellt inställbar för erhållande av ett i det närmaste konstant dämpflöde för ett visst borrhningsförlopp.

Med 21 betecknas en hjälpkanal för dämpflöde, vilken hjälpkanal syftar till att tillföra ett dämpflöde till den andra ringformiga dämpkammaren 17. På fig. 3 visas denna hjälpkanal 21 utgående från den första ringformiga dämpkammaren 7 via en envägsventil och till och mynnande i den andra ringformiga dämpkammaren 17. Envägsventilen, vilken kan vara utformad på olika i sig kända slag, förhindrar återflöde från den andra ringformiga dämpkammaren till den första ringformiga dämpkammaren.

I drift av slagverket med dämpningsanordningen enligt Fig. 3 kommer reflexer i borrhsträngen att förmedlas som rörelser av borrhackan 3 axiellt mot slagriktningen R. Dessa rörelser överförs via borrhbusningen 5 till dämpkolven 8, vilken likaledes erfar en axiell rörelse motsatt slagriktningen R. Härvid kommer det första kolvpartiet 6 att röra sig i denna riktning motsatt slagriktningen R in i den första dämpkammaren 7 mot verkan av den motkraft som den i denna första ringformiga dämpkammare 7 befintliga vätskan åstadkommer.

Vid denna rörelse kommer en styrkant 6' hos det första kolvpartiet 6 att täcka över åtminstone ett flythål 22 utgörande utloppsöppning (-ar) i dämpkammaren. Lämpligen är två flythål inrättade placerade diametralt mot varandra eller eventuellt flera flythål fördelade över omkretsen.

Om dämpkolven 8 genom mottagande av en något större stötvågsreflex har förflyttats ett stycke motsatt slagriktningen R och således trängt längre in i dämpkammaren 7 etableras genom denna förflyttning en strypspalt 24 bildad mellan styrkanten 6' ytterst på det första kolvpartiet 6 och en cylindrisk yttervägg 18 av den första ringformiga dämpkammaren 7. Den vätska som momentant befinner sig i den första ringformiga dämpkammaren 7 kommer till stor del att tvingas att tryckas in i en ackumulator 25, vilken är inrättad att utjämna trycket i tillförselledningen. Därutöver kommer en resterande del av denna vätska att passera strypspalten 24 varvid viss del av reflexenergin kommer att tas upp såsom uppvärmning av vätskan i strypningen och bidra till dämpning av den reflekterade stötvågen. I förekommande fall kan energi tas upp även i en i utloppsledningen 15 inrättad retur- eller utloppsstrykning 16.

Dessutom kommer i utföringsformen i Fig. 3 nämnda andra kolvparti 20 att verka mot den vätska som befinner sig i den

andra ringformiga dämpkammaren 17, vilken vätska kommer att passera en spalt 23 bildad mellan en styrkant ytterst på det andra kolvpartiet 20 och den cylindriska ytterväggen av den andra ringformiga dämpkammaren 17. Härvid kommer en del av energin i reflexen att absorberas genom att den utströmmande vätskan upphetas i passagen genom spalten 23.

I princip fungerar den i Fig. 3 visade dämpningsanordningen som en dubbeldämpare, varvid den största delen av dämpningsarbetet sker i spalten 23 under det att strypspalten i området av flythålet (-hålen) 22 i stor utsträckning fungerar för tillhandahållande av ett definierat flytläge och därmed ett definierat slagläge för slagverket.

Med 19 betecknas en för ett returflöde genom utloppsledningen 15 upptagande tank.

Vid normal drift av ett slagverk enligt uppfinningen, och då bergreflexerna är måttliga kommer dämpkolven att röra sig med små axiella slag kring approximativt det i Fig. 3 visade läget (flytläget).

Genom genomströmningen av vätskan kommer det att tillses att i strypningar utvecklade värme kommer att kylas bort.

I blockschemat enligt Fig. 4, vilket avser en exemplifiering endast av uppfinningen indikerar:

Position 26 sekvensens start.

Position 27 tillförsel av ett dämpflöde till en dämpkammare.

Position 28 reglering av dämpflödet för erhållande av ett önskat inställt dämpflöde i dämpflödeskretsen.

Position 29 att dämpflödesregulatorn styrs av ett syrorgan att hålla ett konstant eller väsentligen konstant dämpflöde sett över en borrningsfas.

Position 30 att dämpflödet regleras så att inställd dämpning anpassas till drift i åtminstone någon av följande:

påhuggsmod, skrotningsmod, högeffektmod (borrning uppåt; uppvärmningsmod), lågeffektmod samt normalborrning.

Position 31 sekvensens avslutning.

5 Uppfinningen kan varieras inom ramen för de efterföljande patentkraven och exempelvis kan slagverket vara annorlunda utformat och till och med utan konventionellt slagkolv. I så fall kan det vara fråga om en s.k. impulsmaskin.

10 Dämpningsanordningen visas på Fig. 3 i form av en dubbeldämpare, men som ska inses av det ovanstående är inte uppfinningen inskränkt till detta utförande utan är även tillämplig vid andra typer av dämpare, såsom t ex vid enkeldämpare, varvid den andra ringformiga dämpkammaren och det med denna samverkande andra kolvpartiet i denna Fig. bortfaller. Tillförselledningen kan vara försedd med en
15 strypning.

Uppfinningen är tillämplig även vid slagverk med flera dämpkolvar verkande i var sina dämpkammare. Ett sådant arrangemang kan vara utformat så att dämpkolvarna är anordnade radiellt utanför varandra koncentriskt med slagverkets
20 cylinder. Vid en annan variant är ett flertal lämpligen cirkulär cylindriska dämpkolvar verkande i var sina dämpkammare fördelat anordnade kring slagverkets cylinder. Dämpflöde förmedlas med fördel till de olika dämpkammarna genom ett lämpligt arrangemang för flödesfördelning.

25 Uppfinningen är även tillämplig vid dämpningsanordningar, som inte innefattar någon ackumulator i dämpflödeskretsen.

Arrangemanget för överförande av stötvågsreflexer till dämpkolven kan också vara annorlunda utformat. Komponenterna i maskinhuset kan vara inrättade på annat sätt och t ex kan den
30 ringformiga komponenten utvändigt dämpkolvens mest utbredda del vara en integrerad del av själva maskinhuset.

De vätskor, som kommer ifråga i samband med uppfinningen är de sedvanliga hydraulvätskorna för liknande applikationer.

PATENTKRAV:

1. Dämpningsanordning för ett slagverk till en bergbormaskin (1) med en slagriktning (R), innefattande en dämpkolv (8) för
5 verkan i en axiell riktning mot ett för drivning av slagverket avsett verktyg, varvid dämpkolven (8) uppvisar ett kolvparti (6), vilket är upptaget i en dämpkammare (7), till vilken en dämpflödeskrets inkluderande en tillförselledning (14) är kopplad, och varvid en utloppsledning (15) är förbunden med
10 dämpkammaren, **kännetecknad av**
- att en med avseende på ett dämpflöde i dämpflödeskretsen reglerbar dämpflödesregulator (10) är anordnad i nämnda tillförselledning (14), och
 - att ett styrorgan (11) är inrättat att avge styrsignaler
15 till dämpflödesregulatorn (10) för reglering av nämnda dämpflöde.
2. Dämpningsanordning enligt kravet 1, **kännetecknad av**
- att styrorganet (11) är anordnat att styra
20 dämpflödesregulatorn (10) att hålla ett konstant eller väsentligen konstant dämpflöde sett över en borrarfas.
3. Dämpningsanordning enligt kravet 1 eller 2, **kännetecknad av**
- att en givare (12) är anordnad för avkänning av en till
25 dämpflödet relaterad parameter, och
 - att styrorganet (11) är inrättat att motta signaler från nämnda givare (12) för avgivning av nämnda styrsignaler.
4. Dämpningsanordning enligt kravet 3, **kännetecknad av**
- att givaren (12) är en tryckgivare inrättad att avkänna
30 trycket i tillförselledningen (14) nedströms dämpflödesregulatorn (10).

5. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 4,
kännetecknad av

- att styrorganet är manuellt inställbart.

5 6. Dämpningsanordning enligt kravet 5, **kännetecknad av** att styrorganet (11) är manuellt inställbart för anpassning av inställd dämpning till drift i åtminstone någon av följande: påhuggsmod, skrotningsmod, högeffektmod (borrning uppåt; uppvärmningsmod), lågeffektmod samt normalborrning.

10

7. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 6,
kännetecknad av

- att dämpflödesregulatorn (10) är en tryckkompenserad proportionalflödesregleringsventil.

15

8. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 7,
kännetecknad av

- att en ackumulator (25) är kopplad till dämpkammaren via tillförselledningen.

20

9. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 8,
kännetecknad av

- att en utloppsstrykning (16) för strykning av från dämpkammaren (7) utströmmande tryckvätska är inrättad i utloppsledningen (15).

25

10. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 9,
kännetecknad av att i området av där utloppsledningen (15)

30

myftar i dämpkammaren, en strypspalt (24) är inrättad att etableras mellan dämpkolven (8) och en radiellt utanför denna befintlig cylindrisk ringyta (18).

11. Dämpningsanordning enligt kravet 10, **kännetecknad av** att utloppsledningen (15) mynnar i dämpkammaren under bildande av åtminstone ett flythål (22) för etablerande av ett flytläge för dämpkolven (8).

5

12. Dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 11, **kännetecknad av** att dämpkolven även uppvisar ett andra kolvparti (20) för samverkan med en andra ringformig dämpkammare (17).

10

13. Slagverk med en dämpningsanordning för dämpning av berg-reflexer, **kännetecknat av** att det inkluderar åtminstone en dämpningsanordning enligt något av kraven 1 - 12.

15

14. Bergbormaskin, **kännetecknad av** att den inkluderar ett slagverk enligt kravet 13.

15. Förfarande för dämpning vid en bergbormaskin med en slagriktning (R), innefattande en dämpkolv (8), vilken verkar i en axiell riktning mot ett för drivning av slagverket avsett verktyg, varvid ett dämpflöde genom en tillförselledning i en dämpflödeskrets tillförs en dämpkolven (8) upptagande dämpkammare (7), och varvid ett returflöde från dämpkammare förmedlas via en utloppsledning, **kännetecknat av**

20

25 - att dämpflödet regleras genom en i nämnda tillförselledning (14) inrättad dämpflödesregulator (10), och

- att dämpflödesregulatorn (14) för reglering av nämnda dämpflöde tillförs styr signaler avgivna av ett styrorgan.

30

16. Förfarande enligt kravet 15, **kännetecknat av**

- att dämpflödesregulatorn (10) styrs att hålla ett konstant eller väsentligen konstant dämpflöde sett över en borrhningsfas.

17. Förfarande enligt kravet 15 eller 16, **kännetecknat av**
- att en till dämpflödet relaterad parameter avkänns av en
givare (12), och

5 - att styrorganet (11) mottar och behandlar signaler från
nämnda givare (12) för avgivning av nämnda styrsignaler.

18. Förfarande enligt kravet 17, **kännetecknat av**

10 - att givaren (12) avkänner trycket i tillförselledningen (14)
nedströms dämpflödesregulatorn (10).

19. Förfarande enligt något av kraven 15 - 18, **kännetecknat av**
att styrorganet (11) inställs för anpassning dämpning till
drift i åtminstone någon av följande: påhuggsmod,
15 skrotningsmod, högeffektmod (borrning uppåt; uppvärmningsmod),
lågeffektmod samt normalborrning.

20. Förfarande enligt något av kraven 15 - 19, **kännetecknat av**
- att från dämpkammaren (7) utströmmande tryckvätska stryps av
20 en utloppsstrykning (16) i utloppsledningen (15).

21. Förfarande enligt något av kraven 15 - 20, **kännetecknat av**
att i området av där utloppsledningen mynnar i dämpkammaren en
stryppspalt (24) etableras mellan dämpkolven (8) och en radiellt
25 utanför denna befintlig cylindrisk ringyta (18), varvid
utloppsledningen mynnar i dämpkammaren i form av åtminstone
ett flythål (10) för etablerande av ett flytläge för
dämpkolven (8).

30 22. Förfarande enligt något av kraven 15 - 21, **kännetecknat av**
att ett andra kolvparti (20) hos dämpkolven samverkar med en
andra ringformig dämpkammare (17).