



Sverige

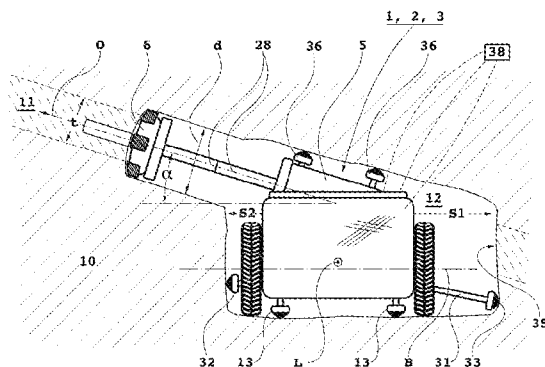
(12) Patentskrift

(10) SE 538 353 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1450277-7	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2016-05-24	<b>E21C 25/58</b>	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2015-09-13	<b>E21C 35/06</b>	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2014-03-12		
(24) Löpdag:	2014-03-12		
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

- (73) Patenthavare: Atlas Copco Rock Drills AB, , 701 91 Örebro SE  
(72) Uppfinnare: Sverker Hartwig, Täby SE  
Ulf Kämpe, Kumla SE  
Camilla Spångberg, Örebro SE  
(74) Ombud: EHRNER & DELMAR PATENTBYRÅ AB, P.O. Box 10316, 100 55, STOCKHOLM SE  
(54) Benämning: Borrrigg och förfarande  
(56) Anförda publikationer: ---  
(57) Sammandrag:

En borrar modul (1) för utvinningsborrning utgående från en ort (12) under jord, varvid borrar modulen har två sidoriktningar (S1,S2), och varvid borrar modulen inkluderar: en stomme (4), en borrenhet (5), som har rotations- och drivorgan för en borrarsträng (27) med en borrar krona (6), en första uppsättning inspänningsorgan (13) för verkan nedåt mot ett underlag för borrar modulen, en andra uppsättning inspänningsorgan (31,31',32), vilka är positionerade sidoriktat. En tredje uppsättning inspänningsorgan (36,36') är fästa på borrenheten (5) och riktade i vinkel mot borrarriktningen (0) för ansättning mot takpartier av nämnda ort för erhållande av direkt stabilisering av borrenheten (5) gentemot dessa takpartier. Uppfinningen avser även ett förfarande.



## S A M M A N D R A G

En borrar modul (1) för utvinningsborrning utgående från en ort  
(12) under jord, varvid borrar modulen har två sidoriktningar  
5 (S1,S2), och varvid borrar modulen inkluderar: en stomme (4), en  
borrenhet (5), som har rotations- och drivorgan för en  
borrsträng (27) med en borkrona (6), en första uppsättning  
inspänningsorgan (13) för verkan nedåt mot ett underlag för  
borrmodulen, en andra uppsättning inspänningsorgan  
10 (31,31',32), vilka är positionerade sidoriktat. En tredje  
uppsättning inspänningsorgan (36,36') är fästa på borrenheten  
(5) och riktade i vinkel mot borrarriktningen (0) för  
ansättning mot takpartier av nämnda ort för erhållande av  
direkt stabilisering av borrenheten (5) gentemot dessa  
15 takpartier. Uppfinningen avser även ett förfarande.

Fig. 2

## BORRIGG OCH FÖRFARANDE

## UPPFINNINGENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser en borrar modul för  
5 utvinningsborrning utgående från en ort under jord.  
Uppfinningen avser även ett förfarande för inställning av en  
borrmodul samt en borrhigg inkluderande en borrar modul.

## BAKGRUND TILL UPPFINNINGEN

10 Genom WO2005/049965 är en borrhigg för underjordsborrning  
tidigare känd, varvid, inför drift, ett bärarfordon med en på  
en stomme ledbar borrenhet stabiliseras i en ort, från vilken  
utvinningsborrningen avses utgå. För detta ändamål är såväl  
horisontella som vertikala inspänningsorgan inrättade på  
15 stommen. Borrenheten uppvisar organ för rotation och  
kraftdrivning av en borrarsträng med en borrar krona i ändamål att  
tillhandahålla borrar driften. Som option kan vid den kända  
borrighgen borrenheten vara försedd med motsatt en  
borrningsriktning för borrarighgen verkande inspänningsorgan.

20 Borrhiggen enligt bakgrundstekniken fungerar väl vid den  
speciella typ av utvinningsborrning den är avsedd för.

## ÄNDAMÅL OCH VIKTIGASTE SÄRDRAG HOS UPPFINNINGEN

Föreliggande uppfinning utgör en vidareutveckling av  
25 denna kända borrhigg, vilken vidareutveckling syftar till att  
uppnå förbättrade borrningsegenskaper för utvinningsborrning i  
begränsade utrymmen.

Uppfinningen avser en borrar modul för utvinningsborrning  
utgående från en ort under jord, varvid borrar modulen har två  
30 sidoriktningar, och varvid borrar modulen inkluderar: en stomme,  
en borrenhet, som har rotations- och drivorgan för en  
borrarsträng med en borrar krona, och som är ledbart fäst vid  
stommen för inställbarhet i ett tvärplan, vilket är parallellt

med nämnda sidoriktningar för inställning av borrenheten i en vald borrhningsriktning, kraftdon inrättade mellan stommen och borrenheten för att åstadkomma nämnda inställning av borrenheten, en första uppsättning inspänningsorgan för verkan nedåt  
5 mot ett underlag för borrhmodulen, en andra uppsättning inspänningsorgan, vilka är positionerade sidoriktat för verkan väsentligen motriktat mot sidoväggpartier av nämnda ort. Uppfinningen utmärks av en tredje uppsättning inspänningsorgan, vilka är fästa på borrenheten och riktade i  
10 vinkel mot borrhningsriktningen för ansättning mot takpartier av nämnda ort för erhållande av direkt stabilisering av borrenheten gentemot dessa takpartier.

Genom den direkt på borrenheten inrättade tredje uppsättningen inspänningsorgan, medges att krafter och moment  
15 härrörande från borrhkronans kontakt med berget under borrhdriften på ett effektivt sätt överförs direkt från borrenheten till och tas upp av nämnda takpartier. Detta medför förbättrad stabilitet för en borrhmodul avsedd att placeras i en relativt trång ort för att utvinna malm från  
20 malmbärande berg där malmen är närvarande i ett relativt tunt skikt, som sträcker sig genom sagda berg.

Som resultat av uppfinningen behöver således krafter och moment genererade vid borrhningen inte längre överföras från borrenheten via fästen och vridleder till stommen för att  
25 därefter vidareöverföras till och tas upp av bergytter intill borrhriegen. Detta är en stor fördel eftersom sådana bergytter inte sällan uppvisar för kraftupptagning olämpliga egenskaper och/eller utsträckningar och/eller lokaliseringar.

Krafter härrörande från borrenhetens axiella drivning i  
30 borrhningsriktningen av borrhsträngen, vilka tenderar att pressa borrenhetens yttre, distala del uppåt, dvs. mot ortens tak liksom moment, som tenderar att vrida borrenheten och dess vridleder, kommer nu istället att effektivt motverkas av den

tredje uppsättningen inspänningsorgan och i synnerhet av sådana inspänningsorgan ingående i den tredje uppsättningen inspänningsorgan, som är positionerade i området av borrenhetens yttre, från dess ledförbindelse med stommen vända, fria eller distala del. Det är inom ramen för uppfinningen att den tredje uppsättningen inspänningsorgan endast omfattar inspänningsorgan, som är positionerade i området av borrenhetens yttre, från dess ledförbindelse med stommen vända, fria eller distala del.

Inspänningsorganen i den tredje uppsättningen förekommer dock normalt i par med ett främre par och ett bakre par sett i borrhningsriktningen. Inspänningsorganen i varje par är typiskt föredraget separerade från varandra sett tvärs borrhningsriktningen. Därmed förbättras motståndskraften mot vridningstendenser på grund av nämnda vridmoment härrörande från vriddrivning av borrhkronan.

Utöver sålunda förbättrad stabilitet och säkrare och mer precis borrhning medför detta de ytterligare fördelarna att de ingående komponenterna såsom delar av borrenheten och stommen liksom de mellanliggande vridlederna och fästena kan dimensioneras för lägre kraft- och vridmomentpåverkan än vad som annars skulle vara nödvändigt. Detta medför att en lättare och enklare konstruktion av borrhmodulen blir möjlig att realisera och därmed att den är framställbar till lägre kostnad.

Det medför även att behovet av långa stöd i form av spännelement utgående från själva stommen, vilka stöd skulle vara mer känsliga för knäckning, böjning och vridning försvinner eller åtminstone reduceras. Detta förbättrar borrhmodulens tillförlitlighet och därmed dess ekonomi.

Den malm, som avses brytas med den uppfinningsenliga borrhmodulen är ofta närvarande i mycket stora, grunt skålförmade formationer, varvid utvinning av malmen utförs i rikt-

ningar relativt nära horisontalen. För detta ändamål är borrenheten ledbar för att verka i riktningar i sidled, sett i en huvudriktning för orten, och ledbar i ett tvärplan vinkelrätt mot denna riktning. Borrningsriktningen är därför väsentligen lateralt och inställs i en höjdvinkel i förhållande till horisontalen (ett horisontalplan) eller, enklare uttryckt, är borrningsriktningen inställbar i förhållande till ett basplan för själva riggen.

Normalt är det tillfredsställande att borrenheten är ledbar över en vinkel av omkring  $10^\circ$  under horisontalen till en vinkel av omkring  $30^\circ$  över horisontalen även om vinkelställning utanför dessa värden kan komma ifråga.

Med "borrningsriktning" avses den riktning borrarsträngen utgår från borrenheten. "borrriktning" kan vara i nämnda borrningsriktning (från borrenheten) och motsatt denna borrningsriktning (mot borrenheten).

Normalt är infästningen av den tredje uppsättningen inspänningsorgan stel så att ingående inspänningsorgan är permanent riktade i en viss bestämd vinkel mot nämnda borrningsriktning. Typiskt är denna vinkel mot borrningsriktningen väsentligen rät.

Det utesluts dock inte att i den tredje uppsättningen inspänningsorgan ingående inspänningsorgan permanent bildar respektive bestämda vinklar med borrningsriktningen, som avviker från  $90^\circ$ , t ex för att bättre motverka axiella krafter i borrarsträngen.

Även inbördes vinklar mellan i den tredje uppsättningen inspänningsorgan ingående enskilda inspänningsorgan kan variera så att t ex ett främre par av inspänningsorgan kan uppvisa en första vinkel eller vinklar mot borrningsriktningen och ett bakre par en andra vinkel eller vinklar mot borrningsriktningen. Enskilda inspänningsorgan ingående i ett

par kan vara parallella eller vara inrättade med en eventuellt inställbar inbördes vinkel.

Med termen "borrmodul" avses här en komponent till en borrhigg innefattande en stomme och en på denna pivoterbart anordnad borrenhet. Borrmodulen kan kompletteras med för bergborrningsdrift nödvändiga anordningar för bildande av en uppfinningsenlig borrhigg.

Borrhigar enligt uppfinningen kan vara av olika slag, t ex sådana som är uppbyggda av endast en, två, tre eller flera fordonsdelar. En fordonsdel innefattande en uppfinningsenlig borrhigg kan ha eller sakna egen framdrivningsförmåga.

En uppfinningsenlig borrhigg utförd inom ramen för uppfinningen kan även helt sakna egen framdrivningskapacitet och placeras i så fall på driftstället av ett externt fordon eller på annat sätt med hjälp av externa förflyttningsmedel.

Genom att åtminstone ett inspänningsorgan ingående i den tredje uppsättningen inspänningsorgan är fäst vinklingsbart på borrenheten, kan denna/dessa inställas så att i synnerhet krafter verkande axiellt i borrhigsträngen motverkas efter beräknade behov. Inställbarheten kan även vara värdefull för att tillförsäkra inspänning mot ett lämpligt format bergparti. I synnerhet kan vinklar mellan  $70^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  mot borrhigningsriktningen komma ifråga, varvid, beroende på driftslag hos borrhigmodulen, såväl axiella tryckkrafter som axiella dragkrafter i borrhigsträngen vid behov kan motverkas. Lämpligen är inställbarheten garanterad m h a lämpligt placerade hydraulcylindrar respektive vridmotorer.

Inspänningsorgan för verkan i en sidoriiktning väsentligen motsatt borrhigningsriktningen och ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan kan vara fästa på stommen. Inspänningsorgan för verkan i en sidoriiktning väsentligen motsatt borrhigningsriktningen och ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan är emellertid företrädesvis

fästa på borrenheten. Härigenom medges fördelaktig medsvängning med borrenheten vid dennas inställning.

I synnerhet föredras att nämnda inspänningsorgan för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt  
5 borrningsriktningen är fästa vinklingsbara i förhållande till borrningsriktningen för att på så sätt vara inställbara i olika vinklar mot borrningsriktningen. Inspänningsorgan för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt  
10 borrningsriktningen är då lämpligen åtminstone vinklingsbara i ett med tvärplanet parallellt plan.

Detta innebär en stor fördel eftersom härigenom de inställbara resp. svängbara inspänningsorganen kan inställas eller svängas för att appliceras mot partier av en i orten, på sidan om boriggen, befintlig vägg, vilka partier uppvisar  
15 relativt hög hållfasthet mot yttryck. Lämpligen är nämnda inställbara inspänningsorgan svängdrivbara m h a en respektive hydraulcylinder, eller vridmotor för underlättande av inställningen.

Som inses av det ovanstående skär orten för uppställning  
20 av en borrar modul/borrigg enligt uppfinningen genom en tunn malmkropp, vilken i sig kan uppvisa relativt låg hållfasthet mot yttryck. Av denna anledning är det värdefullt att kunna applicera de inställbara inspänningsorganen mot ortväggpartier, vilka inte är del av malmkroppen och istället  
25 tillhör ortväggpartier, vilka uppvisar relativt hög hållfasthet mot yttryck.

Det föredras att borrenheten inkluderar en distal och en proximal ramdel, vilka är separerade genom långsträckta stödorgan utformade för linjärstyrning av nämnda rotations-  
30 och drivorgan. Borrenheten är lämpligen ledbart fäst vid stommen för pivoterande rörelse genom ledorgan, vilka är fästa vid den proximala ramdelen. Det är vidare lämpligt att varje

ramdel är utgjord av eller innefattar ett stycke av metallplåt.

Borrenheten är även föredraget vid en övre och proximal del försedd med spännanordningar för verkan mot en ortväggyta i sidled av borrarmodulen, väsentligen motsatt borrarriktningen. Spännanordningarna är föredraget svängbara för att vara vinkelinställbara visavis borrarriktningen. Lämpligen är spännanordningarna svängdrivbara med en respektive hydraulcylinder eller vridmotor för underlättande av inställningen.

Företrädesvis är åtminstone en del av och mer föredraget samtliga inspänningsorgan tillhörande borrarmodulen hydrauliskt verkande kraftdon av kolv-cylindertyp. Det utesluts dock inte att rent mekaniska motordrivna kraftdon insättes, såsom domkrafter av skruv-muttertyp.

Borrenheten är lämpligen pivoterbar visavis stommen över vridleder och föredraget finns kraftöverförande organ tillhandahållna mellan varje vridled och en intilliggande hållare för ett inspänningsorgan i den andra uppsättningen.

En borrhjugg enligt uppfinningen inkluderar föredraget en styrenhet för att styra inställning av inspänningsorganen och för att styra positionering och elevation (inställning av borrarvinkeln i en vald höjdvinkel) av borrenheten. Styrenheten är lämpligen inrättad att möjliggöra automatisk inställning av inspänningsorganen för att dels inrikta borrarmodulen med avseende på ett stödjande underlag, dels ombesörja att inspänningsorganen initieras och ansättes med korrekt tryck mot valda bergytpartier under förutbestämda vinklar. Därutöver är styrenheten lämpligen inrättad att möjliggöra automatisk inställning av borrenheten för borrar i avsett läge med avsedd riktning.

Borrhjuggen är föredraget inrättad så att stommen med borrenheten ingår i en borrarmodul, vilken är förbunden med

åtminstone en drivenhet försedd med drivhjul eller -band för framdrivning av borrhjulen.

Borrmodulen är mer fördragen förbunden dels med en första drivenhet utgörande kraftmodul inkluderande drivmotor och kraftaggregat för försörjning av riggen, dels med en andra drivenhet utgörande operatörsmodul med gränssnitt för en operatör, borrarsträngskomponentförråd och borrarsträngsföreningsorgan. Härvid omfattar riggen fördragen två drivenheter med mellanliggande borrarmodul.

Uppfinningen avser även ett förfarande för inställning av en borrarmodul för utvinningsborrning utgående från en ort under jord, varvid borrarmodulen inkluderar en stomme och en borrenhet, vilken är ledbart fäst vid stommen för inställbarhet i ett tvärplan, vilket är parallellt med nämnda sidoriktningar för inställning av borrenheten i en vald borrarriktning, varvid förfarandet inkluderar stegen: aktivering av en första uppsättning inspänningsorgan nedåt mot ett underlag för borrarmodulen, aktivering av en andra uppsättning inspänningsorgan för verkan väsentligen motriktad mot sidoväggpartier av nämnda ort. En tredje uppsättning inspänningsorgan, vilka är fästa på borrenheten och riktade i vinkel mot borrarriktningen ansätts mot takpartier av nämnda ort för direkt stabilisering av borrenheten gentemot dessa takpartier.

Företrädesvis inställs åtminstone ett inspänningsorgan ingående i den tredje uppsättningen inspänningsorgan i vinkel mellan  $70^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  mot borrarriktningen.

Inspänningsorgan ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrarriktningen vinkelinställs fördragen i ett med tvärplanet parallellt plan.

Ytterligare särdrag och fördelar förklaras i följande detaljbeskrivning.

## KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen beskrivs mer i detalj nedan med referens till de bifogade ritningarna, på vilka:

5 Fig. 1 är en längssektion genom en ort, som sträcker sig genom ett berg och med en borrhigg däri, som borrar en serie av överlappande hål;

Fig. 2 är en tvärsektion genom en ort med en borrhigg enligt uppfinningen;

10 Fig. 3 är en perspektivvy av en borrhigg enligt uppfinningen;

Fig. 4a och 4b är perspektivvyer av två alternativt utförda borrarmoduler enligt uppfinningen, vardera inkluderande en borrenhet, och

15 Fig. 5 är ett enkelt blockschema över en sekvens av ett förfarande enligt uppfinningen.

## BESKRIVNING AV UTFÖRINGSEXEMPEL

Lika element har delvis åsatts samma  
20 hänvisningsbeteckningar.

De väsentligen likartat uppbyggda borrhiggarna i fig. 1, 2 och 3 omfattar tre moduler, nämligen en borrarmodul 1 med en borrenhet 5 innefattande ett borraraggat som har organ för rotation och framdrivning av en borrar-krona 6, en kraftmodul i form av en första drivenhet 2 och en operatörsmodul i form av en andra drivenhet 3. Olika maskindelar, såsom drivorgan, inspänningsorgan, ett borrarsträngkomponentförråd och borrarsträngföreningsorgan ingår i borrhiggarna. Vissa av dessa maskindelar är inte visade på figurerna. Driften av respektive  
25 borrhigg styrs av ett datoriserat styrsystem.

30 I fig. 1 och 2, betecknar 10 ett berg med en relativt tunn malmbärande formation 11, som sträcker sig därigenom. En ort 12 har gjorts genom berget och sträcker sig längs den

malmbärande formationen 11. Utsträckningen och den approximativa tjockleken av den malmbärande formationen 11 är indikerad i fig. 1 och 2 genom två streckade linjer.

Den malmbärande formationen 11 är lutande, varför borrhaggregatet har svängts till en höjdvinkel  $\alpha$ .

Ett basplan för borrarmodulen 1 är betecknat med B.

Borrkronan 6, som har en diameter  $d$ , typiskt överstigande en approximativ tjocklek  $t$  av den malmbärande formationen 11, är använd för att borra ett första hål  $H_1$  längs en axel  $A_1$  som sträcker sig längs ett approximativt mittplan M hos formationen 11 (fig. 1).

Efter färdigställande av det första hålet  $H_1$  (se Fig. 1) borrar ett andra hål  $H_2$  längs en andra axel  $A_2$  också sträckande sig längs det approximativa mittplanet av den malmbärande formationen 11. Axlarna  $A_1$  och  $A_2$  kan vara parallella, men de kan också vara ickeparallella om nödvändigt. Avståndet  $S$  mellan axlarna  $A_1$  och  $A_2$  är valt så att hålen  $H_1$  och  $H_2$  skär varandra eller överlappar med varandra som visas i fig. 1.

Det utborrade sönderdelade materialet uppsamlas till exempel genom en (ej visad) insatt mekanisk transportör eller en sugutrustning i anslutning till borkronan för borttransport av lösgjort material för vidarehantering.

Borrsträngen består av ett antal axiellt inriktade, med varandra förbundna rörformiga borrhängskomponenter 28, vilka adderas till borrhängsträngen.

Borrenheten kan vara inrättad för borrhäng i riktning av eller motsatt pilen O, dvs. från eller mot borrhänggen.

Av fig. 3 framgår att borrarmodulen 1, vilken uppvisar basplanet B (se fig 2), har en stomme 4 uppbärande borrenheten 5 med rotations- och framdrivningsorgan för borkronan 6. Borrenheten 5 är i det visade exemplet svängbart inställbar i ett tvärplan (T i fig. 1) till borrhänggen (sett från

framdrivningsriktningen för borrhigen respektive en huvudsaklig längdutsträckning av orten där borrhigen ska uppställas) för borrhning i riktningar väsentligen vinkelräta mot en längsriktning L för borrmodulen 1. Tvärplanet T är parallellt med sidoriktningar S1 och S2 (framgår av fig. 2) för borrhigen.

Borrmodulen 1 är i denna utföringsform via en första svängled 14 ansluten till en första drivenhet 2 utgörande kraftmodul, vilken i ett hölje upptar en kraftenhet, hydraulpumpar etc. för försörjning av borrhigen med hydraulolja under tryck. Den första drivenheten 2 uppvisar två på en hjulaxel inrättade individuellt drivstyrbara/drivbara hjul, av vilka ett indikeras med 8 på figuren.

På motsatta änden av borrmodulen 1 ansluter denna via en andra svängled 15 till en andra drivenhet 3 utgörande operatörsmodul. Denna uppvisar gränssnitt för samverkan med en operatör i en operatörshytt 29 samt ett förråd av borrsträngskomponenter 28, vilka genom en lämplig ej visad tillförselmekanism görs tillgängliga för borrmodulen 1 i samband med borrhiggens borrhningsdrift.

Den första och den andra svängleden 14 resp. 15 är i det visade exemplet förlagda med svängaxlarna väsentligen vinkelräta mot nämnda basplan B.

I anslutning till den första svängleden 14 är i den första drivenheten 2 inrättad en låsbar pendelled 19 (indikerad med streckade linjer), vilken tillåter en pendelrörelse av den första drivenheten 2 i förhållande till borrmodulen 1 och den andra drivenheten 3 för underlättande av körning på ojämnt underlag.

Även den andra drivenheten 3 uppvisar två på en hjulaxel inrättade individuellt drivbara hjul, av vilka ett indikeras med 8 på fig. 3.

Borrmodulen 1 uppvisar på dess stomme 4 en första uppsättning inspänningsorgan 13 för verkan nedåt mot ett underlag för borrhjulen, i princip ett inspänningsorgan 13 i vart och ett av stommens 4 fyra hörn, för ansättning mot ett underlag och stödjande och/eller upplyftande av hela borrhjulen från detta underlag.

Då hela borrhjulen lyfts upp av inspänningsorganen 13 är drivenheterna 2 och 3 fria att inriktas i linje med borrhjulen 1.

På stommen 4 är även en andra uppsättning inspänningsorgan 31 och 32 (se även fig. 4a och 4b) inrättade, vilka är positionerade sidoriiktat på stommen för verkan mot sidoväggpartier av nämnda ort, vilka vid ansättning kommer till stabiliserande anliggning mot en bergssida i den ort där borrhjulen är inrättad att verka.

Borrhjulen har en längsriktning L, vilket är en första riktning av huvudsaklig förflyttning, (till höger i fig. 1). Driften av borrhjulen styrs av en datoriserad styrenhet 38.

I fig. 4a visas en enhet, vilken i princip är en borrhjul 1 utan framdrivningsförmåga för uppställning med hjälp av ett externt fordon. Den på fig. 4a visade enheten kan även i princip utgöra en borrhjul 1 för insättning i en borrhjul enligt ovan. Borrenheten 5 är här visad uppbyggen av stommen 4, varav visas två längsgående sidoelement 21 och 22 och tvärgående element (ett av två visat).

Borrenheten 5 omfattar en distal ramdel 23 och en proximal ramdel 24 sett i borrhjulingsriktningen O. Ramdelarna 23 och 24 är åtskilda genom stödorgan 25 i form av separations- och uppstyvningsselement och linjära styrorgan för ett borrhjulingsrotations- och -drivningsorgan, vilket indikeras som en integrerad enhet med hänvisningsbeteckningen 26.

Borrhjulingsrotations- och -drivningsorganet 26 är aktivt för att rotera och framtrycka en borrhjuling 27, som vid dess

distala ände uppbär borrhkronan 6, för att erhålla den bergsönderdelande/borrande driften. Borrsträngen 27 består av ett antal axiellt inriktade, förbundna rörformiga borrhsträngskomponenter 28.

5            Borrenheten 5 är ledbart förbunden med stommen 4 över ledorgan i formen av vridleder (ej visade) mellan den proximala ramdelen 24 och en förstärkning på sidoelementet 22 hos stommen 4. I synnerhet är vridleden positionerad vid den undre delen av den proximala ramdelen 24.

10            Pivoterande rörelse hos borrenheten 5 i nämnda tvärplan T vinkelrätt till längsriktningen L av stommen (se Fig. 1 och 2) och således nämnda riktning av huvudsaklig förflyttning av borrhjulen erhålls genom två linjärmotorer 41 (en visad) vilka verkar på vardera sida av den distala ramdelen 23. I detalj  
15 inkluderar varje linjärmotor 41 en rotator, vilken kan vara en hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk rotator, vilken är ledbart fäst vid stommen och är arrangerat att rotera en gängad stång. Denna är i sin tur i ingrepp med en mutter, som är ledbart fäst vid den distala ramdelen 23. Rotation av  
20 linjärmotorerna 41 resulterar i ändrad elevation av borrenheten med avseende på horisontalen eller basplanet. Det ska noteras att linjärmotorerna 41 och den gängade stången kan ersättas av något annat slag av linjärmotorer såsom t ex hydraulcylindrar.

25            Fästa vid riggens stomme är nämnda första uppsättning inspänningsorgan 13. Den första uppsättningen inspänningsorgan inkluderar i den visade utföringsformen fyra vertikala inspänningsorgan 13, vilka verkar mot ortgolvet (den fjärde är inte visad), och vilka kan inställas så att de lyfter  
30 borrhjulen i ändamål att medge rätt positionering med avseende på sagda golv, som nämns ovan.

Därutöver är på stommen fastsatt nämnda andra uppsättning inspänningsorgan innefattande väsentligen motsatt

borrningsriktningen O riktade inspänningsorgan 31 (eller i vart fall arrangerade på sidan av borrmodulem motsatt sidan, vid vilken borrrningen utförs), vilka är fästa i området av borrenhetens proximala, vid stommen ledade, ände. I den andra uppsättning inspänningsorgan ingår även väsentligen i borrningsriktningen O riktade (eller i vart fall arrangerade på sidan, vid vilken borrrningen utförs), vilka benämns 32. Samtliga inspänningsorgan tillhörande den andra uppsättning inspänningsorgan 31 och 32 är i denna utföringsform fast sidoriktade i riktningar parallella med borrmodulems sidoriktningar S1 och S2.

En tredje uppsättning inspänningsorgan i form av inspänningsorgan 36 är inrättade på borrenheten 5. Dessa inspänningsorgan 36 är inrättade att ansättas mot ett intilliggande tak av orten 12 för att motverka krafter härrörande från borrenhetens axiella drivning i borrningsriktningen av borrrsträngen, vilka tenderar att vrida borrenheten och att pressa dess yttre, distala del uppåt, dvs. mot sagda tak.

Krafter och moment genererade vid borrrningen tas nu upp direkt från borrenheten och behöver genom uppfinningen inte längre överföras från borrenheten via vridleder till stommen för att därefter vidareöverföras till och först därifrån tas upp av bergytor intill borrmodulem.

Samtliga inspänningsorgan tillhörande den tredje uppsättning inspänningsorgan 36 är i denna utföringsform fast sidoriktade i valda riktningar i förhållande till borrningsriktningen O, lämpligen vinklade  $90^\circ$  i förhållande till borrningsriktningen O. Det kan dock vara arrangerat att i den tredje uppsättningen inspänningsorgan ingående inspänningsorgan är permanent vinklade visavis borrningsriktningen O, med en vinkel, som avviker från  $90^\circ$ , t ex för att bättre motverka axiella krafter i borrrsträngen.

En borrar modul 1 (eller del av en borrarigg, till vilken t ex drivenheter är/kan vara tillkopplade) liknande den ovan i samband med fig. 4a beskrivna men i vissa avseenden alternativt utförd visas i fig. 4b. Vid denna utföringsform är 5 nämnda väsentligen motsatt borraringsriktningen O riktade inspänningsorgan 31' ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan ledat fastsatta på borrenheten 5 för svängning i ett vertikalt plan parallellt med nämnda tvärplan T och vinkelrätt mot basplanet B (fig. 2). Inspänningsorganen 10 31' visas här vara ledat fastsatta på borrenhetens 5 proximala ramdel 24. Inspänningsorganen 31' kan emellertid även vara ledat fastsatta på stommen 4.

Genom denna ledbarhet kan dessa inspänningsorgan 31' vara svängbara och inställbara i olika vinklar mot 15 borraringsriktningen O. Detta innebär en stor fördel eftersom härigenom de svängbara inspänningsorganen kan svängas för att appliceras mot partier av en i orten, på sidan om borrariggen, befintlig vägg, vilka partier uppvisar relativt hög eller högst möjlig hållfasthet mot yttryck.

20 Vanligtvis appliceras (se fig. 2) de vinklinsbara inställbara inspänningsorganen 31' mot ortväggpartier 33 vilka uppvisar relativt hög hållfasthet mot yttryck, och vilka befinner sig under en skärningsyta 35 i orten av den malmbärande formationen 11, som har relativt låg hållfasthet 25 mot yttryck. En nedåtsvängning av inspänningsorganen 31 medför därför att dessa inspänningsorgan kan ansättas mot dessa mer höghållfasta ortväggpartier 33 medförande stabilare inspänning av borrarmodulen.

Vid utföringsformen i fig. 4b är även visat att 30 inspänningsorganen 36' ingående i den tredje uppsättningen inspänningsorgan är ledat fastsatta på borrenheten 5 för svängning i ett vertikalt plan parallellt med nämnda tvärplan T och vinkelrätt mot basplanet B (fig. 2).

Genom att nämnda inspänningsorgan 36' kan inställas, kan krafter verkande axiellt i borrhsträngen motverkas efter beräknade behov. Såsom inses av det ovanstående kan även inställas för ansättning mot t ex lämpligt formade bergpartier. I synnerhet kan nämnda inspänningsorgan vara svängbara och inställbara i vinklar mellan  $70^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  mot borrhningsriktningen O, varvid såväl axiella tryckkrafter som axiella dragkrafter i borrhsträngen vid behov kan motverkas.

Det är möjligt att arrangera vissa av inspänningsorganen ingående såväl i den andra som i den tredje uppsättningen vinklingsbara och andra fast inriktade. Det är även möjligt att utföra fästena så att de vinklingsbara inspänningsorganen är vinklingsbara även i andra ledder än endast parallellt med nämnda tvärplan T. Lämpligen är de vinklingsbara inspänningsorganen efter inställning låsbara i ett valt vinkelläge.

Lämpligen uppnås svängdrivbarhet m h a exempelvis en hydraulcylinder eller en vridmotor (ej visat). På fig. 4b är hydraulcylindrar 30 visade för svängning av inspänningsorganen ingående i den andra uppsättningen.

För ytterligare stabilisering under borrhning kan spännanordningar (ej visade), vilka är positionerade vid överdelen av borrenheten och motriktat borrhningsriktningen O, vara inrättade, avsedda att vara i ingrepp mot en ortvägg för att motstå axiella krafter i borrhsträngen 27.

En datoriserad styrenhet 38 styr med fördel de olika inspänningsorganen och motorerna för att pivotera borrenheten och för att positionera både borrhmodulen och borrenheten före drift för att erhålla en höjdvinkel för borrhningsändamål. Också organ för framdrivning och styrning av borrhigen bidrar vid positionering och inriktning av borrhsträngen.

Fig. 5 illustrerar en sekvens av ett uppfinningsenligt förfarande, varvid:

Position 50 indikerar sekvensens start.

Position 51 indikerar uppställning av en borrhigg på en vald plats som utgångspunkt för borrhiggen.

5 Position 52 indikerar initiering av en första uppsättning inspänningsorgan för verkan nedåt mot ett underlag för borrhiggen för inställning av borrhiggens lutning och höjd.

10 Position 53 indikerar initiering av en andra uppsättning, på stommen fästa inspänningsorgan för verkan mot sidoväggpartier av nämnda ort för stabilisering i sidled, varvid inspänningsorgan ingående i nämnda andra uppsättning inspänningsorgan på åtminstone en sida av stommen svängs och inställs i bestämda vinklar mot borrhigningsriktningen före initiering.

15 Position 54 indikerar tillhandahållande av en pivoterande rörelse av borrenheten till en borrhigningsriktning väsentligen vinkelrätt mot åtminstone en första riktning av huvudsaklig förflyttning för borrhiggen.

20 Position 55 indikerar initiering av en tredje uppsättning inspänningsorgan, vilka är fästa på borrenheten och riktade i vinkel mot nämnda borrhigningsriktning, för ansättning mot takpartier av nämnda ort för erhållande av direkt stabilisering av borrenheten gentemot nämnda takpartier.

Position 56 indikerar sekvensens avslutning.

25 Förfarandesekvensen kan kompletteras och varieras och vissa av stegen kan utföras i annorlunda ordning.

Uppfinningen kan modifieras inom ramen för de bifogade kraven. För detta ändamål ska förstås att de olika organen och elementen kan vara konstruerade annorlunda än vad som visas i figurerna.

30 Borrenheten kan vara konstruerad att ha t ex boxlik struktur istället för den relativa öppna strukturen som visas, i ändamål att separera ramar.

Borrenheten kan vara fäst annorlunda vid stommen, t ex över en centralt positionerad vridled istället för en i sidled positionerad vridled som visas. Som ett alternativ kan borrenheten ha vridlederna fästa vid dess frontområde för att 5 medge att den pivoteras kring en så placerad led. Detta ger större möjligheter att ha elevationsvinklar som är negativa och att utvinna i riktningar snett nedåt.

Uppfinningen kan vara tillämplig för bergborriggar av andra slag än vad som visas på ritningarna, t ex sådana som är 10 uppbyggda av endast en eller två fordonsdelar. Det är även inom uppfinningens ram att borrhjulen enligt uppfinningen saknar egen framdrivningskapacitet.

## P A T E N T K R A V

1. Borrmodul (1) för utvinningsborrning utgående från en ort  
 5 (12) under jord, varvid borrmodulen har två sidoriktningar  
 (S1,S2), och varvid borrmodulen inkluderar:
- en stomme (4),
  - en borrenhet (5), som har rotations- och drivorgan för en  
 10 borrsträng (27) med en borrkrona (6), och som är ledbart fäst  
 vid stommen för inställbarhet i ett tvärplan (T), vilket är  
 parallellt med nämnda sidoriktningar (S1,S2) för inställning  
 av borrenheten i en vald borrningsriktning (0),
  - kraftdon (41) inrättade mellan stommen (4) och borrenheten  
 (5) för att åstadkomma nämnda inställning av borrenheten,
  - 15 - en första uppsättning inspänningsorgan (13) för verkan nedåt  
 mot ett underlag för borrmodulen,
  - en andra uppsättning inspänningsorgan (31,31',32), vilka är  
 positionerade sidoriktat för verkan väsentligen riktat mot  
 sidoväggpartier av nämnda ort, **kännetecknad av**
  - 20 - en tredje uppsättning inspänningsorgan (36,36'), vilka är  
 fästa på borrenheten (5) och riktade i vinkel mot  
 borrningsriktningen (0) för ansättning mot takpartier av  
 nämnda ort för erhållande av direkt stabilisering av  
 borrenheten (5) gentemot dessa takpartier.
  - 25
2. Borrmodul enligt krav 1, **kännetecknad av** att åtminstone ett  
 inspänningsorgan ingående i den tredje uppsättningen  
 inspänningsorgan (36') är fäst vinklingsbart på borrenheten.
- 30 3. Borrmodul enligt krav 2, **kännetecknad av** att vart och ett  
 av nämnda åtminstone ett inspänningsorgan (36') är  
 vinklingsbart i ett med tvärplanet (T) parallellt plan

4. Borrmodul enligt krav 2 eller 3, **kännetecknad av** nämnda åtminstone ett inspänningsorgan (36') ingående i den tredje uppsättningen inspänningsorgan är inställbart i vinklar mellan  $70^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  mot borrningsriktningen.

5

5. Borrmodul enligt något av föregående krav, **kännetecknad av** att av inspänningsorgan (31,31') för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrningsriktningen (0) och ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan är fästa på stommen (4).

10

6. Borrmodul enligt något av kraven 1 - 4, **kännetecknad av** att inspänningsorgan (31,31') för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrningsriktningen (0) och ingående i den andra uppsättningen inspänningsorgan är fästa på borrenheten (5).

15

7. Borrmodul enligt kravet 5 eller 6, **kännetecknad av** att nämnda inspänningsorgan (31') för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrningsriktningen är fästa vinklingsbara i förhållande till borrningsriktningen (0).

20

8. Borrmodul enligt kravet 7, **kännetecknad av** att nämnda inspänningsorgan (31') för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrningsriktningen är vinklingsbara i ett med tvärplanet (T) parallellt plan.

25

9. Borrrigg, **kännetecknad av** att stommen (4) med borrenheten (5) ingår i en borrmodul enligt något av kraven 1 - 8, vilken är förbunden med åtminstone en drivenhet (2,3) för framdrivning av borrhjulen.

30

10. Förfarande för inställning av en borrmodul för utvinningsborrning utgående från en ort (12) under jord,

varvid borrarmodulen inkluderar en stomme (4) och en borrenhet (5), vilken är ledbart fäst vid stommen för inställbarhet i ett tvärplan (T), vilket är parallellt med sidoriktningar (S1,S2) för borrarmodulen för inställning av borrenheten i en  
5 vald borrarriktning (0),

varvid förfarandet inkluderar stegen:

- aktivering av en första uppsättning inspänningsorgan (13) nedåt mot ett underlag för borrarmodulen,

10 - aktivering av en andra uppsättning inspänningsorgan (31,31',32) för verkan väsentligen motriktat mot sidoväggpartier av nämnda ort, **kännetecknat av**

15 - att en tredje uppsättning inspänningsorgan (36,36'), vilka är fästa på borrenheten (5) och riktade i vinkel mot borrarriktningen (0) ansätts mot takpartier av nämnda ort för direkt stabilisering av borrenheten (5) gentemot dessa takpartier.

11. Förfarande enligt kravet 10, **kännetecknat av** att åtminstone ett inspänningsorgan (36') ingående i den tredje  
20 uppsättningen inspänningsorgan inställs i vinkel mellan  $70^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  mot borrarriktningen.

12. Förfarande enligt krav 10 eller 11, **kännetecknat av** att inspänningsorgan (31') ingående i den andra uppsättningen  
25 inspänningsorgan (31, 32) för verkan i en sidoriktning väsentligen motsatt borrarriktningen vinkelinställs i ett med tvärplanet (T) parallellt plan.