



(12) PATENT

(19) NO

(11) 337802

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

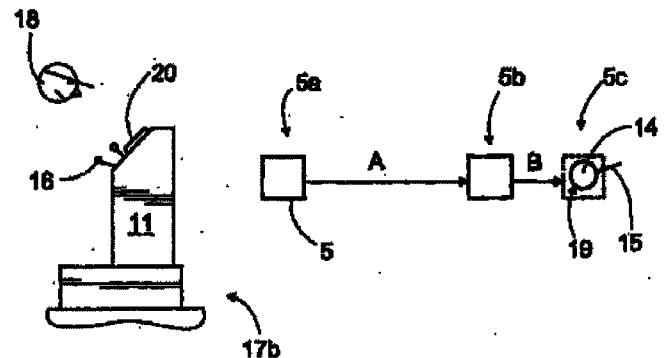
E21B 15/04 (2006.01)
E21B 44/00 (2006.01)
E21B 7/02 (2006.01)
E21D 9/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20080518	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.06.22 PCT/FI2006/050275
(22)	Inng.dag	2008.01.28	(85)	Videreføringsdag	2008.01.28
(24)	Løpedag	2006.06.22	(30)	Prioritet	2005.06.27, US, 20055351
(41)	Alm.tilgj	2008.01.28			
(45)	Meddelt	2016.06.27			
(73)	Innehaver	Sandvik Mining and Construction OY, Pihtisulunkatu 9, FI-33330 TAMMERFORS, Finland			
(72)	Oppfinner	Jouko Muona, Jokisjärventie 84, FI-37200 SIURO, Finland			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vikå, 0125 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Anordning og en fremgangsmåte for posisjonering av boreenhet
(56)	Anførte publikasjoner	US 4601000 A US 3078932 A US 4364540 A
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og et softwareprodukt for posisjonering av en boreenhet i en fjellborerigg, og også en fjellborerigg. Boreenheten (5) inkludert i fjellboreriggen (1) blir manuelt forflyttet mot et startpunkt (14) for et hull (19) som er det neste som skal bores. En styreenhet (11) i fjellboreriggen (1) utfører, etter den manuelle forflytningen (A), en automatisk posisjonering (B) nøyaktig til startpunktet for å initiere boring.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og et softwareprodukt for posisjonering av en boreenhet i en fjellborerigg ved startpunkt for et hull som skal bores for å initiere boring. Oppfinnelsen vedrører også en fjellborerigg i hvilken boreenheten blir posisjonert ved å bevege en borebom til startpunktet for hullet.

5

Formålet med oppfinnelsen er mer spesifikt angitt i ingressen til de selvstendige krav.

Fjell blir generelt uthult i henhold til en forhåndsbestemt plan. For å kutte fjellet slik det er ønskelig ved bruk av eksplosiver blir borehull boret for hvert brudd i henhold til en tidligere planlagt boreplan. Når posisjoneringen av boreenheten blir utført manuelt styrer operatøren boreenheten nøyaktig til stedet for hullet som skal bores vist i boreplanen og innretter boreenheten i henhold til boreplanen. Imidlertid er posisjonering av boreenheten nøyaktig ved startpunktet vanskelig å langtekkelig. US 4601000 A beskriver et styresystem for automatisk gjennomføring av boresekvens. US 3078932 A beskriver en fjellboremaskin som beveges i mate og motsatte retning under boring. US 15 4364540 A beskriver en bærearmanordning for en fjellboremaskin.

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en ny og forbedret fremgangsmåte og et softwareprodukt for posisjonering av boreenheten i et hull som deretter skal bores. Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en ny og forbedret fjellborerigg tilveiebragt med et system for posisjonering av fjellboreenheten ved borehullet som deretter skal bores.

Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er kjennetegnet ved utføring av en manuell forflytning av boreenheten mot et neste hull som skal bores, og etter den manuelle forflytningen utføre en automatisk posisjonering, hvor boreenheten blir beveget under styring av en styringsenhet til stedet for et startpunkt for borehullet for å initiere boring.

Softwareproduktet i henhold til oppfinnelsen er kjennetegnet ved at utføring av softwareproduktet i boreenheten er anordnet for å bestemme stedet for boreenheten i styreenheten i forhold til minst ett av startpunktene for hullene i henhold til boreplanen, for å tillate den manuelle forflytningen av boreenheten utført av operatøren mot borehullet som deretter skal bores, og å utføre, etter den manuelle forflytningen, den automatiske posisjoneringen til startpunktet for hullet som skal bores deretter for å 35 initiere boring.

Fjellboreriggen i henhold til oppfinnelsen er kjennetegnet ved at styreenheten er anordnet for å bestemme stedet for boreenheten i forhold til minst noen av startpunktene for hullene i henhold til boreplanen, at boreenheten er anordnet for å bli forflyttet først manuelt mot det neste borehullet som skal bores og at styreenheten er anordnet for å utføre, etter den manuelle forflytningen, en automatisk posisjonering til startpunktet for det neste hullet for å initiere boring.

Det er en idé ved oppfinnelsen at operatøren utfører den manuelle forflytningen av boreenheten mot et borehull som skal bores i henhold til boreplanen. Under manuell forflytning fører operatøren manuelt boreenheten mot det neste hullet. Under det siste trinnet av posisjoneringen blir boreenheten automatisk posisjonert under styring av styreenheten til stedet for startpunktet for det valgte borehullet. Etter posisjonering blir boreenheten plassert slik at boring i henhold til boreplanen kan bli initiert.

En fordel med oppfinnelsen er at nøyaktig posisjonering av boreenheten, som er vanskelig og tidkrevende, blir overført til å bli utført av styreenheten, i hvilke tilfelle operatøren under det som er kjent som finposisjonering for eksempel kan klargjøre for boring av de neste borehullene eller overvåke operasjonen av andre eventuelle boreenheter og innretninger inkludert i fjellboreriggen. Sluttnøyaktigheten for posisjoneringen er allikevel uavhengig av ferdighetene til operatøren. Oppfinnelsen tillater operatøren å selvstendig velge hullet som skal bores deretter blant hullene i henhold til boreplanen, og kan benytte den automatiske posisjoneringsfunksjon for hullet under posisjonering for å underlette sitt arbeid.

En idé med en utførelsesform av oppfinnelsen er at styreenheten identifiserer borehullet som deretter skal bores på grunnlag av den manuelle forflytningen.

En idé med en annen utførelsesform av oppfinnelsen er at boreenheten blir manuelt forflyttet mot startpunktet for borehullet i henhold til boreplanen. Samtidig overvåker styreenheten den manuelle forflytningen og detekterer hvis den manuelle forflytningen finner sted mot et startpunkt for et borehull i henhold til boreplanen. Styreenheten er da i stand til å fortolke at hullet som boreenheten blir forflyttet mot er det neste hullet som skal bores. Styreenheten kan på en eller annen måte foreslå en automatisk posisjonering for hullet.

- En idé med en utførelsesform av oppfinnelsen er at samtidig som boreenheten blir forflyttet manuelt mot startpunkt for borehullet i henhold til boreplanen, blir avstander målt for i det minste noen av hullene i henhold til boreplanen. Styringsenheten kan være anordnet for å utføre den automatiske posisjoneringen ved startpunkt for borehullet som er nærmest boreenheten etter den manuelle forflytningen. Så kan operatøren ved hjelp av en enkel og rask manuell forflytning bevege boreenheten nær startpunkt for det neste hullet og deretter overlate den nøyaktige posisjoneringen som er sen og vanskelig til å bli utført av styreenheten.
- 10 En idé med en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen er at styreenheten er anordnet for å tilveiebringe operatøren med indikasjon av det detekterte startpunkt for hullet som skal bores på grunnlag av den manuelle forflytningen, for eksempel ved hjelp av en skjermenhet i styreenheten. Når operatøren har avsluttet den manuelle forflytningen kan han aktivere den automatiske posisjoneringen for hullet indikert av styreenheten, eller 15 operatøren kan avbryte den manuelle forflytningen og autorisere starten av den automatiske posisjoneringen til hullet indikert av styreenheten. Videre kan styreenheten være anordnet for automatisk å starte den automatiske posisjoneringen mot det indikerte hullet.
- 20 En idé med en annen utførelsesform av oppfinnelsen er at boreenheten først blir forflyttet manuelt nær, eller tilstrekkelig nær, startpunkt for borehullet i henhold til boreplanen. Etter at boreenheten er plassert nærmere startpunkt for hullet enn den forhåndsbestemte avstand blir den automatiske posisjoneringen slått på. Ved automatisk posisjonering finposisjonerer styreenheten boreenheten nøyaktig til startpunkt for hullet, og deretter kan boringen bli initiert. Avstandsgrensen kan bli satt på forhånd i 25 styreenheten, eller den kan bli satt spesifikt fra tilfelle til tilfelle. Lengden av avstandsgrensen kan være 0,5 m eller en annen passende avstand. Hvis boreenheten er anordnet lenger vekk fra den forhåndsbestemte avstandsgrensen i forhold til det valgte borehullet, så kan styreenheten be operatøren om å bekrefte starten av den automatiske posisjoneringen, eller alternativt kan styreenheten be operatøren om manuelt å forflytte 30 boreenheten nærmere det valgte borehullet før den automatiske posisjoneringen kan bli initiert. På denne måten er det om nødvendig mulig å sikre at den sene sluttposisjoneringen ikke blir utført før boreenheten er tilstrekkelig nær det neste borehullet. Den manuelle forflytningen nær nok inntil det neste borehullet kan bli raskt 35 utført.

En idé med en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen er at skjermenheten i styreenheten viser startpunktene for hullene som skal bores og plasseringen av boreenheten. Styreelementet plassert i styreenheten tillater manuell bevegelse av boreenheten for posisjonering derav. Plasseringen av boreenheten blir indikert av markøren på skjermenheten. Markøren kan også være tilveiebragt med et låseområde av forhåndsbestemt størrelse i skjermenheten. Når startpunktet for hullet som skal bores er innenfor låseområdet begrenset av markøren, kan styreenheten detektere boreenheten til å være tilstrekkelig nær startpunktet og kan godta starten av den automatiske posisjoneringen.

10

En idé med en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen er at styrefunksjonen i henhold til oppfinnelsen er anordnet for å danne en del av den automatiske fjellboreriggen. Operatøren kan således om ønskelig slå på styrefunksjonen i henhold til oppfinnelsen, slik at boringen kan bli utført med hensyn til de ønskede borehull på en måte som avviker fra den automatiske boresekvensen for fjellboreenheten. Videre kan forflytningen til nærheten av det neste hullet som skal bores bli akselerert ved å utføre grovforflytninger manuelt istedenfor med den automatiske posisjoneringen.

15

En idé med nok en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen er at nye hull blir generert eller tilføyd boreplanen etter at boringen av borehullene i henhold til boreplanen allerede har blitt initiert.

20

I det etterfølgende blir utførelsesformene av oppfinnelsen mer detaljert beskrevet med henvisning til de medfølgende tegninger, der

25

Fig. 1 skjematisk viser en fjellborerigg i henhold til oppfinnelsen,

Fig. 2 skjematisk viser en anordning i henhold til oppfinnelsen for posisjonering av en boreenhet,

30

Fig. 3 skjematisk viser en boreplan og posisjoneringen av boreenheten ved et hull som deretter skal bores,

Fig. 4 skjematisk viser boreplanen og en annen anordning for posisjonering av boreenheten ved hullet som deretter skal bores,

35

Fig. 5 skjematisk viser et brukergrensesnitt for en styreenhet i fjellboreriggen og som videre viser en fremgangsmåte i henhold til oppfinnelsen for posisjonering av boreenheten, og

- 5 Fig. 6 skjematisk viser en skjermenhet og som illustrerer en applikasjon for posisjonering av boreenheten.

Av klarhetshensyn er oppfinnelsen vist i forenklet form i figurene. Tilsvarende deler er indikert med de samme henvisningstall i figurene.

10

En fjellborerigg 1 vist i fig. 1 kan innbefatte en bevegelig bærer 2 tilveiebragt med én eller flere borebommer 3. Borebommene 3 kan inkludere én eller flere bomdeler 3a,3b, som kan være koblet til hverandre og til basen 2 med ledd 4 slik at bommene kan bli beveget på mange måter i ulike retninger. I tillegg er den frie enden av borebommen 3 tilveiebragt med en boreenhet 5, som kan innbefatte en matebjelke 6, en mateinnretning 7, en fjellboremaskin 8 og et verktøy 9 som i den ytterste enden derav er tilveiebragt med et borehode 9a. Fjellboremaskinen 8 kan bli beveget ved hjelp av mateinnretningen 7 i forhold til matebjelken 6 slik at verktøyet 9 kan bli matet under boring mot fjellet 10. Fjellboremaskinen 8 kan innbefatte en slaginnretning som kan bli benyttet for å tilveiebringe støtpulser til verktøyet 9, og også en rotasjonsinnretning for rotasjon av verktøyet 9 om lengdeaksen derav. Videre kan fjellboreriggen 1 innbefatte én eller flere styreenheter 11 for styrbar boring. Styreenheten 11 kan innbefatte én eller flere prosessorer, en programmerbar logikk eller en tilsvarende innretning, i hvilket et softwareprodukt kan være i virksomhet, idet ytelsen til softwareproduktet tillater utføring av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen for posisjonering av boreenheten. I tillegg kan styreenheten 11 være tilveiebragt med en boreplan, i hvilken stedet og retningen for hullene som skal bores er definert. Under viser figurene 3 og 4 et antall mulige boreplaner. Styreenheten 11 kan også være tilveiebragt med en boresekvens, hvor minst én boreordre også er definert. Styreenheten 11 kan innbefatte kommandoer for aktuatorer som beveger borebommen 3, for mateinnretningen 7 og for andre aktuatorer som påvirker posisjonen til boreenheten 5. I leddene 4 til borebommen 3 kan også én eller flere sensorer 12 være tilveiebragt, og én eller flere sensorer 13 kan være tilveiebragt i boreenheten 5. Måleinformasjonen oppnådd fra sensorene 12,13 kan bli sendt til styreenheten 11, som på grunnlag av måleinformasjonen kan bestemme stedet og retningen for boreenheten 5 for styringen. Styreenheten 11 kan være anordnet

15

20

25

30

35

for å prosessere posisjonen for boreenheten 5 som stedet for borehodet 9a og som retningen for lengdeaksen til verktøyet 9.

Fig. 2 viser en fremgangsmåte i henhold til oppfinnelsen for posisjonering av boreenheten 5 i forhold til et hull 14 som skal bores. For posisjonering av boreenheten 5 kan et startpunkt 14 for hullet som skal bores bli bestemt på forhånd i styreenheten 11 så vel som en retning 15 for boringen. I fig. 2 til 6 er boreenheten 5 vist i forenklet form med kvadratiske symboler. Boreenheten 5 er tilveiebragt med en startposisjon 5a før start av posisjoneringen i henhold til oppfinnelsen, fra hvilken posisjon boreenheten kan bli forflyttet mot startpunktet 14 for borehullet som deretter skal bores og valgt av operatøren ved hjelp av manuelle styreinnretninger 16, som kan være plassert i en styringskabin 17a, på et borenivå 17b eller et annet sted i nærheten av styreenheten 11. I den enkleste formen styrer operatøren 18 ved hjelp av styreinnretningene 16 sylindrerne som beveger borebommen 3 og eventuelle andre aktuatorer slik at den manuelle styringen tillater forflytning av boreenheten 5 mot startpunktet 14 for et hull 19 som skal bores valgt av operatøren. Operatøren 18 kan utføre forflytningen av boreenheten 5 under direkte visuell styring, men på den annen side kan operatøren 18 følge prosessen for forflytningen fra en skjermenhet 20 hos styreenheten 11, hvis siktbarheten til stedet som skal borres er dårlig. Operatøren 18 kan forflytte boreenheten 5 raskt og uten den kompliserte automatiske styringen til den imaginære mellomposisjonen 5b vist i fig. 2, hvor den manuelle forflytningen A kan bli endret til en automatisk posisjonering. Den nest nøyaktige og tidkrevende finposisjoneringen til startpunktet 14 for hullet 19 som skal bores nøyaktig kan derfor bli utført automatisk under styring av styreenheten 11. Mellomposisjonen 5b kan være en imaginær posisjon for hvilken det ikke er definert noe sted eller plassering. Derfor kan mellomposisjonen 5b for eksempel beskrive tidspunktet når operatøren 18 avslutter den manuelle forflytningen A og autoriserer styreenheten 11 til å starte den automatiske posisjoneringen B for det valgte hullet 19. En betingelse for overføring fra den manuelle forflytningen A til den automatiske posisjoneringen B er naturligvis det faktum at styreenheten 11 må vite hvilket hull som deretter skal bores. Hullet 19 valgt av operatøren 18 kan bli detektert og på en eller annen måte indikert til styreenheten 11 under den manuelle forflytningen A, i hvilket tilfelle styreenheten 11 etter den manuelle forflytningen A er i stand til å utføre den automatiske posisjoneringen i startpunktet 14 for det valgte borehullet 19. Imidlertid kan operatøren 18 bestemme når han overrekker posisjoneringen som skal utføres av styreenheten 11. Operatøren 18 er således i stand til å fortsette den manuelle

forflytningen A og å bevege boreenheten 5 ganske nær startpunktet 14, hvor grovposisjoneringen blir utført raskt.

Fig. 3 viser en boreplan 21 og viser posisjonering av boreenheten 5. Boreenheten 5 kan
 5 være anordnet for å bore borehull i henhold til boreplan 21 på en forhåndsbestemt rekkefølge. En slik boresekvens 22 er indikert i fig. 3 med en stiplet linje. I noen tilfeller kan imidlertid operatøren 18 ønske å avvike fra den forhåndsbestemte borerekkefølge og velge et annet hull istedenfor borehullet definert i sekvensen 22 som hullet 19 som deretter skal bores. Følgelig kan operatøren 18 avbryte boresekvensen 22, slå
 10 apparaturen over i manuell posisjonering og utføre den manuelle forflytningen A av boreenheten 5 mot det neste borehullet 19 valgt av operatøren selv.

Styreenheten 11 kan være anordnet for å bestemme plasseringen av boreenheten 5 og avstandene til borehullene i henhold til boreplanen. Styreenheten 11 kan også være tilveiebragt med en styrefunksjon, som er anordnet for å utføre den automatiske
 15 posisjoneringen B av boreenheten 5 til startpunktet 14 for borehullet som er plassert den korteste avstanden fra boreenheten 5. Operatøren 18 beveger boreenheten 5 nær hullet 19 som det er ønskelig å bore ved bruk av denne manuelle forflytningen A, i hvilket tilfellet det aktuelle hullet er nærmest boreenheten 5 og styreenheten 11 kan utføre den automatiske posisjoneringen B til startpunktet 14 derav. Styreenheten 11 kan innbefatte
 20 ulike hjelpeinnretninger og –systemer som indikerer hvilket hull i henhold til boreplanen 21 som er plassert nærmest boreenheten 5. Det nærmeste hullet kan for eksempel bli indikert med en avvikende farge, et blinkende symbol for hullet, en markør eller ved å vise hullet med et symbol som er lysere enn de andre på skjermen til styreenheten 11. Etter dette, når boreenheten 5 er posisjonert ved bruk av den
 25 automatiske posisjoneringen B ved startpunktet for hullet 19, blir hullet boret og deretter blir boring fortsatt i rekkefølgen i henhold til den opprinnelige boresekvensen 22 eller alternativt at operatøren 18 kan velge et nytt hull 19 som skal bores og starte den manuelle forflytningen A mot nevnte hull.

Fig. 4 viser en annen boreplan 21 og viser posisjoneringen av boreenheten 5 tilknyttet denne. Boreenheten 5 har boret et borehull i startposisjonen 5a, og deretter kan operatøren 18 velge et nytt hull 19 som skal bores. Hullene kan bli indikert i boreplanen 21 med en identifikasjon, slik som nummereringen vist i fig. 4. I dette tilfellet velger så operatøren 18 hull nr. 5 som det neste hullet 19. Operatøren 18 kan starte den manuelle
 35 forflytningen A mot hullet. Styreenheten 11 kan være anordnet for å overvåke retningen av posisjoneringen som skal utføres og å detektere om retningen for forflytnings-

punktene mot et hull er i henhold til boreplanen. Styreenheten 11 kan indikere på en passende måte at den har observert at posisjoneringen finner sted mot dette hullet og at den automatiske posisjoneringen til startpunktet for hullet kan bli valgt. I fig. 4 er retningen for den manuelle forflytningen A vist med styrelinje 23 som beveger seg gjennom hull nr. 5. Det som anses å være et hull i henhold til boreplanen 21 på linjen 23 for den manuelle forflytningen A kan for eksempel bli indikert på skjermenheten 20 til styreenheten 11 ved hjelp av nummeret til borehullet. Styreenheten 11 kan være anordnet for å vente til operatøren 18 godtar den automatiske posisjoneringen B, når den har observert at et hull er på linjen 23 for denne manuelle forflytningen A. Når operatøren 18 har godtatt hullet foreslått av styreenheten 11 blir den automatiske posisjoneringen B initiert. Hvis boreplanen 21 er vist fullstendig eller delvis på skjermenheten 20 så kan hullet plassert på linjen 23 for den manuelle forflytningen A være indikert med en passende visuell spesialeffekt, slik som et blinkende symbol.

Det er også mulig at operatøren 18 mater eller taster inn identifikasjonen for hullet 19 som deretter skal bores, for eksempel et hullnummer, en kode eller lignende, til styreenheten 11 før oppstart av den manuelle forflytningen A, under forflytningen eller etter forflytningen. Operatøren 18 kan indikere det neste hullet som skal bores også på skjermen til styreenheten 11.

Fig. 5 viser en løsning for utføring av den manuelle forflytningen A i styreenheten 11 som et alternativ til en forflytning utført ved bruk av de manuelle styreinnretninger 16. Boreplanen 21 eller en bestemt del av denne kan bli vist på skjermenheten 20 til styreenheten 11. På skjermenheten 20 kan posisjonen til boreenheten 5 bli vist med et symbol 5', i dette tilfellet et kvadrat. Den faktiske posisjonen til boreenheten 5 kan bli bestemt ved hjelp av sensorer 4 og posisjonen til symbolet 5' kan være koblet til boreplanen 21 vist på skjermenheten 20. Boreenheten 5 kan være anordnet for å beveges samtidig når symbolet 5' blir beveget på skjermenheten 20 for eksempel med piltaster, en joystick, en berøringsskjerm eller annen styring 25. I fig. 5 er boreenheten 5 plassert i startposisjon 5a, i hvilket tilfelle hullet 26 i henhold til boreplanen nærmest dertil kan være indikert på skjermenheten 20 for eksempel med en fet linjetykkelse. Hvis operatøren 18 ikke ønsker på et slikt tidspunkt å posisjonere boreenheten 5 til det nærmeste hullet 26, men velger et annet hull som det hullet 19 som deretter skal bores, kan operatøren 18 da bevege symbolet 5' mot det valgte hullet 19 og utføre den manuelle forflytningen A. Når symbolet 5' blir overført tilstrekkelig nært det valgte hullet 19, dvs. til mellomposisjonen 5b, kan hullet 19 bli indikert på skjermenheten 20

med en fet linjetykkelse istedenfor hullet 26. Styreenheten 11 kan så autorisert til å utføre den automatiske posisjoneringen B til startpunktet 14 for det valgte hullet 19. for posisjoneringen kan styreenheten 11 være tilveiebragt med en avstandsgrense 27, og boreenheten 5 må være plassert i en kortere avstand i slutten av den manuelle
 5 forflytningen A.

Fig. 6 viser hvordan posisjoneringen blir utført på skjermenheten 20. Symbolet 5' for boreenheten 5 kan være tilveiebragt med en avstandsgrense 28, i hvilket tilfelle operatøren er i stand til å se på skjermenheten 20 når symbolet 5' er forflyttet slik at
 10 avstandsgrensen 28 skjærer det valgte hullet. Etter dette kan operatøren 18 slå på den automatiske posisjoneringen B.

Den manuelle forflytningen A av boreenheten 5 kan bli utført i sanntid ved bruk av de manuelle styreinnretningene 16, eller den kan bli utført ved bruk styreelementene 25 til
 15 skjermenheten 20. Ved anvendelse av manuelle styreelementer 16 kan plasseringen til boreenheten, boreplanen 21 og annen påkrevd informasjon for underletting av posisjoneringen samtidig bli vist på skjermenheten 20. Når styreelementene 25 i brukergrensesnittet blir benyttet for manuell forflytning kan boreenheten 5 samtidig bli forflyttet når symbolene for denne blir beveget på skjermenheten 20.

20 Som vist i eksemplene ovenfor tillater oppfinnelsen ved bruk av mange måter å informere styreenheten på om det neste hullet som skal bores. Operatøren trenger ikke nødvendigvis å måtte velge det hullet som heretter skal bores før oppstart av den manuelle forflytningen, isteden kan han utføre et valg under den manuelle forflytningen
 25 å la styreenheten foreslå hvilket hull som deretter skal bores under den manuelle forflytningen. Det er mange muligheter for valg av det tidspunkt når den manuelle forflytningen blir endret til den automatiske posisjoneringen.

Det skal bemerkes at styreenheten 11 til fjellboreriggen 1 kan inkludere én eller flere
 30 telekommunikasjonsenheter som tillater styreenheten 11 å kommunisere på en ledningsmåte eller trådløs måte med sensorene 12,13 og med aktuatorene inkludert i fjellboreriggen 1 for å overføre målingsdata og styrekommandoer. Styreenheten 11 kan også inkludere én eller flere leseinnretninger for lesing av softwareproduktet og for tilveiebringelse av styreparametere. Alternativt kan informasjon bli matet inn i minnet
 35 til styreenheten 11 ved bruk av tastaturet eller telekommunikasjonsforbindelsen. Styreenheten 11 kan inkludere én eller flere prosessorer eller en tilsvarende elektronisk

innretning, i hvilke softwareproduktet kan være utført for å utføre posisjoneringen i henhold til oppfinnelsen. Softwareproduktet kan bli lest fra et minnemiddel eller det kan bli lastet fra en annen datamaskin eller datanettverk. Softwareproduktet kan også være det som er kjent som en hardwareløsning.

5

I noen tilfeller kan trekkene vist i denne søknaden bli benyttet som sådan uavhengig av de andre trekkene. På den andre siden kan trekkene vist i denne søknaden bli kombinert hvis det er behov for å utføre ulike kombinasjoner.

- 10 Tegningene og beskrivelsen tilknyttet disse har bare til hensikt å illustrere idéen i henhold til oppfinnelsen. Med hensyn til detaljene kan oppfinnelsen variere innenfor omfanget av kravene.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for posisjonering av en boreenhet (5) til en fjellborerigg (1), hvilken
 5 borerigg (1) innbefatter: minst én borebom (3); en boreenhet (5) anordnet i borebommen
 (3), minst én sensor (4) for bestemmelse av plassering og retning for boreenheten (5);
 minst én styreenhet (11) tilveiebragt med en boreplan; og minst et styreelement (16,25)
 for manuell styring av plasseringen av boreenheten (5),
 og hvilken fremgangsmåte innbefatter:
 10 bestemmelse av plasseringen av boreenheten (5);
 posisjonering av boreenheten (5) ved et startpunkt (14) for et borehull bestemt i
 boreplanen (21);
 innretting av boreenheten (5) i en boreretning (15) bestemt i boreplanen (21); og
 boring av et borehull i henhold til boreplanen (21),
 15 k a r a k t e r i s e r t v e d
 utføring av en manuell forflytning (A) av boreenheten (5) mot et neste hull (19) som
 skal bores, og
 etter den manuelle forflytningen (A), utføre en automatisk posisjonering (B), hvor
 boreenheten (5) blir beveget under styring av boreenheten (11) til stedet for et startpunkt
 20 (14) for borehullet (19) for å initiere boring.

2.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
 25 identifisering, i styreenheten (19) av hullet (19) som er det neste som skal bores på
 grunnlag av den manuelle forflytningen (A).

3.

Fremgangsmåte ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d
 30 identifisering, i styreenheten (11), hullet (19) som er det neste som skal bores på
 grunnlag av retningen for den manuelle forflytningen (A), og
 aktivering av den automatiske posisjoneringen (B) etter den manuelle forflytningen (A).

4.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
 35 å, i styreenheten (11), bestemme avstanden fra boreenheten (5) til minst noen av
 startpunktene (15) for hullene som skal bores i henhold til boreplanen (21),

gi et forslag fra styreenheten (11) til en operatør (18) for overføring fra den manuelle forflytningen (A) til den automatiske posisjoneringen (B) og for utføring av posisjoneringen til det nærmeste hullet, og utføre den automatiske posisjoneringen (B) i startpunktet (15) for det nærmeste borehullet (23) etter godkjenning av operatøren (18).

5.

Fremgangsmåte ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d bestemmelse, i styreenheten (11) avstanden fra boreenheten (5) til minst noen av startpunktene (15) for hullene i henhold til boreplanen (21), identifisere, i styreenheten (11), som hullet (19) som deretter skal bores det hull i henhold til boreplanen (21) som er nærmest boreenheten (5) etter den manuelle forflytningen (A), aktivere den automatiske posisjoneringen (B) og utføre den automatiske posisjoneringen (B) i startpunktet (14) for det nærmeste borehullet.

6.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d visning, på en skjermenhet (20) for styreenheten (11), flere startpunkter (14) for borehullene i henhold til boreplanen (21), visning av plasseringen av boreenheten (5) ved hjelp av et symbol (5') på skjermenheten (20), og utføring av den manuelle forflytningen (A) ved å bevege symbolet (5') for boreenheten ved hjelp av styreelementene (25) til skjermenheten (20) mot det neste hullet (19) som skal bores.

7.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d visning av plasseringen av boreenheten (5) ved hjelp av symbolet (5') på skjermenheten (20), og visuell indikering på skjermenheten (20) startpunktet (14) for det borehullet som er plassert i kortest avstand fra boreenheten (5).

8.

Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d

bestemmelse, for styreenheten (11), minst én avstandsgrense som definerer den lengste
5 tillate avstand mellom boreenheten (5) og startpunktet (14) for det valgte hullet (19), og
ikke tillate å starte den automatiske posisjoneringen (B) før avstanden fra boreenheten
(5) til startpunktet (14) for hullet (19) valgt av operatøren (18) er kortere enn den
definerte avstandsgrensen.

10 9.

Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d tilveiebringelse av boreplanen under boring med
startpunktet (14) minst ett nytt hull som skal bores.

15 10.

Softwareprodukt for styring av en boreenhet i en fjellborerigg, hvilken fjellborerigg (1)
innbefatter: minst én borebom (3), en boreenhet (5) anordnet i borebommen (3), minst
én sensor (4) for måling av plasseringen og retning for boreenheten (5), minst én
styreenhet (11), og minst ett styreelement (16,25) for den manuelle forflytningen av
20 boreenheten (5),

og la softwareproduktet i styreenheten (11) yte for å oppnå

bestemmelse av plasseringen av boreenheten (5) i styreenheten (11) på grunnlag av
måleresultatene oppnådd fra sensorene (4),

25 posisjonere boreenheten (5) til startpunktet (14) for borehullet bestemt i boreplanen
(21), og

bore borehullet i boreretningen (15) i henhold til boreplanen (21),

k a r a k t e r i s e r t v e d

at ytelsen til softwareproduktet i styreenheten (11) videre er anordnet for å

30 bestemme plassering av boreenheten (5) i styreenheten (11) i forhold til minst noen av
startpunktene (15) for hullene i henhold til boreplanen (21),

tillate den manuelle forflytningen (A) av boreenheten (5) utført av operatøren (18) mot
borehullet (19) som er den neste som skal bores, og å

utføre, etter den manuelle forflytningen (A), den automatiske posisjoneringen (B) til
startpunktet (14) for hullet (19) som er det neste som skal bores for å initiere boring.

35

11.

Softwareprodukt ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet vist i styreenheten (11) videre er anordnet for å overvåke den manuelle forflytningen (A) og å identifisere borehullet (19) som er det neste som skal bores på grunnlag av den manuelle forflytningen (A) og å
5 etter denne manuelle forflytningen (A) utføre den automatiske posisjoneringen (B) til startpunktet (14) for det identifiserte hullet (19) som er det neste som skal bores for å initiere boring.

10 12.

Softwareprodukt i henhold til krav 10 eller 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet er anordnet for å oppnå den automatiske posisjonering (B) ved borehullet, hvis avstand fra boreenheten (5) er den korteste i slutten av den manuelle forflytninge (A).

15 13.

Softwareprodukt ifølge et hvilket som helst av kravene 10 til 12, k a r a k - t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet er anordnet for å oppnå

20 visning av boreplanen (21) inkludert i styreenheten (11) på skjermenheten (20) til styreenheten (11), i hvilket tilfelle minst startpunktene (14) for hullene som skal bores er synlige på skjermenheten (20),
vise plasseringen av boreenheten (5) på skjermenheten (20) til styreenheten (11) ved hjelp av symbolet (5') og i forhold til startpunktene (14) for hullene som skal bores, og
25 utføre den manuelle forflytningen (A) ved å bevege symbolet (5') med styreelementet (25) inkludert i skjermenheten (20).

14.

Softwareprodukt i henhold til et hvilket som helst av kravene 10 til 13, k a r - a k t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet er anordnet for å forhindre styreenhetens (11) overgang fra den manuelle forflytningen (A) til den automatiske posisjoneringen (B) hvis boreenheten (5) er plassert i en lenger avstand enn den forhåndsbestemte avstandsgrensen fra startpunktet (14) for hullet (19) som er det neste som skal bores.

35

15.

Softwareprodukt i henhold til et hvilket som helst av kravene 10 til 14, k a r -
 a k t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet er anordnet for
 å oppnå at styreenheten (11) identifiserer hullet (19) som er det neste som skal bores på
 5 grunnlag av retningen for den manuelle forflytningen (A) og som etter identifiseringen
 er klar for å utføre den automatiske posisjoneringen (B) til startpunktet (14) for det
 aktuelle hullet.

16.

10 Softwareprodukt i henhold til et hvilket som helst av kravene 10 til 15, k a r -
 a k t e r i s e r t v e d at ytelsen til softwareproduktet er anordnet for
 å oppnå at styreenheten (11) bestemmer avstandene til startpunktene (14) til alle hullene
 i henhold til boreplanen (21) i det vesentlige kontinuerlig.

15 17.

Fjellborerigg, k a r a k t e r i s e r t v e d å innbefatte:
 en bevegelig bærer (2),
 minst én borebom (3) og minst en boreenhet (5) innbefattende en matebjelke (6)
 anordnet i borebommen, en fjellboremaskin (8) som er bevegelig ved hjelp av en
 20 mateinnretning (7) i forhold til matebjelken (6), og et verktøy (9) som kan kobles til
 fjellboremaskinen (8),
 i det minste én styreenhet (11) tilveiebragt med en boreplan (33) i hvilken i det minste
 startpunktene (15) for hullene som skal bores er definert, og hvilken styreenhet (11)
 tillater den automatiske styringen av boreenheten (5),
 25 i det minste et styreelement (16,25) for manuell styring av boreenheten (5),
 minst en sensor (4) for bestemmelse av posisjonen og retningen (19) for boreenheten
 (5), og
 midler for posisjonering av boreenheten (5) ved hullet som skal bores,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at
 30 styreenheten (11) er anordnet for å bestemme plasseringen av boreenheten (5) i forhold
 til minst noen av startpunktene (14) for hullene i henhold til boreplanen (21),
 at boreenheten (5) er anordnet for å bli forflyttet først manuelt mot det neste borehullet
 (19) som skal bores, og
 at styreenheten (11) er anordnet for å utføre, etter den manuelle forflytningen (A), den
 35 automatiske posisjoneringen (B) til startpunktet (14) for det neste hullet (19) for å
 initiere boring.

1/3

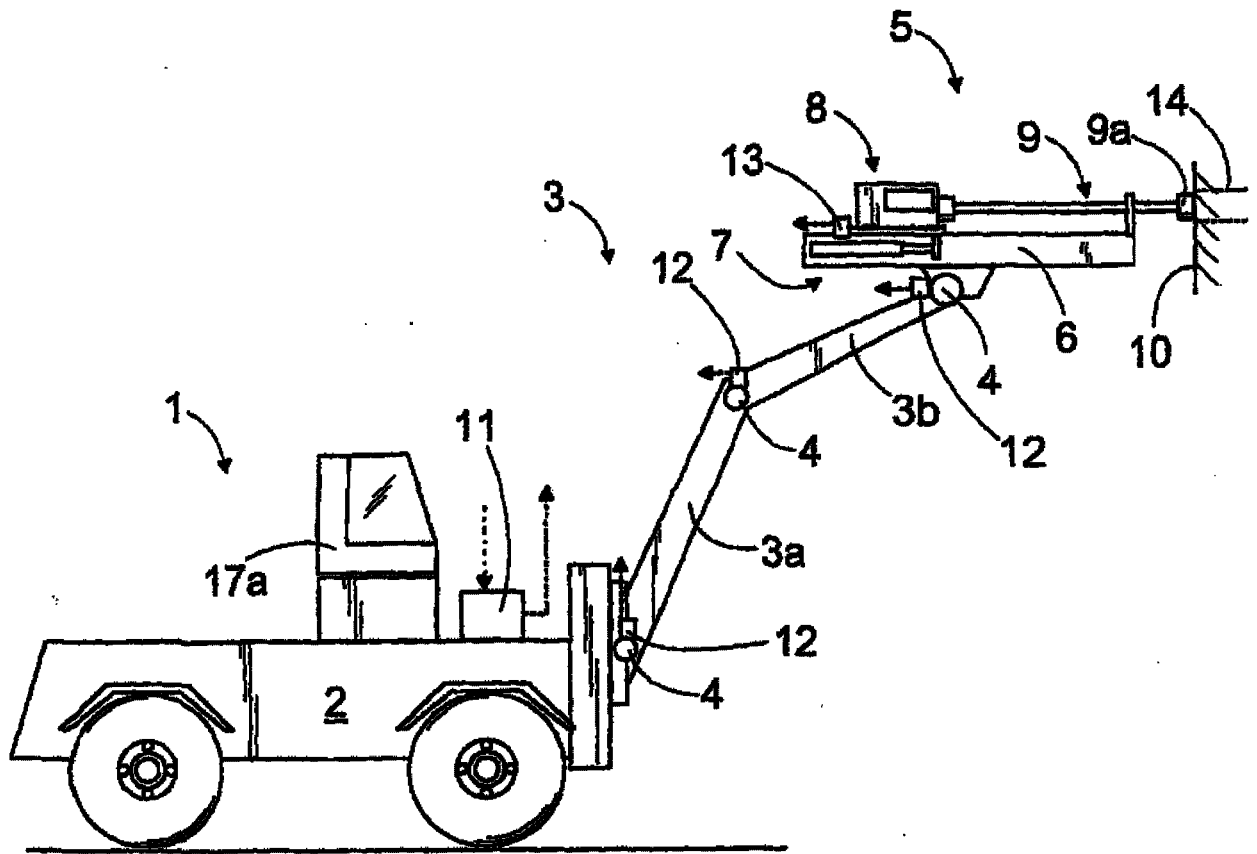


FIG. 1

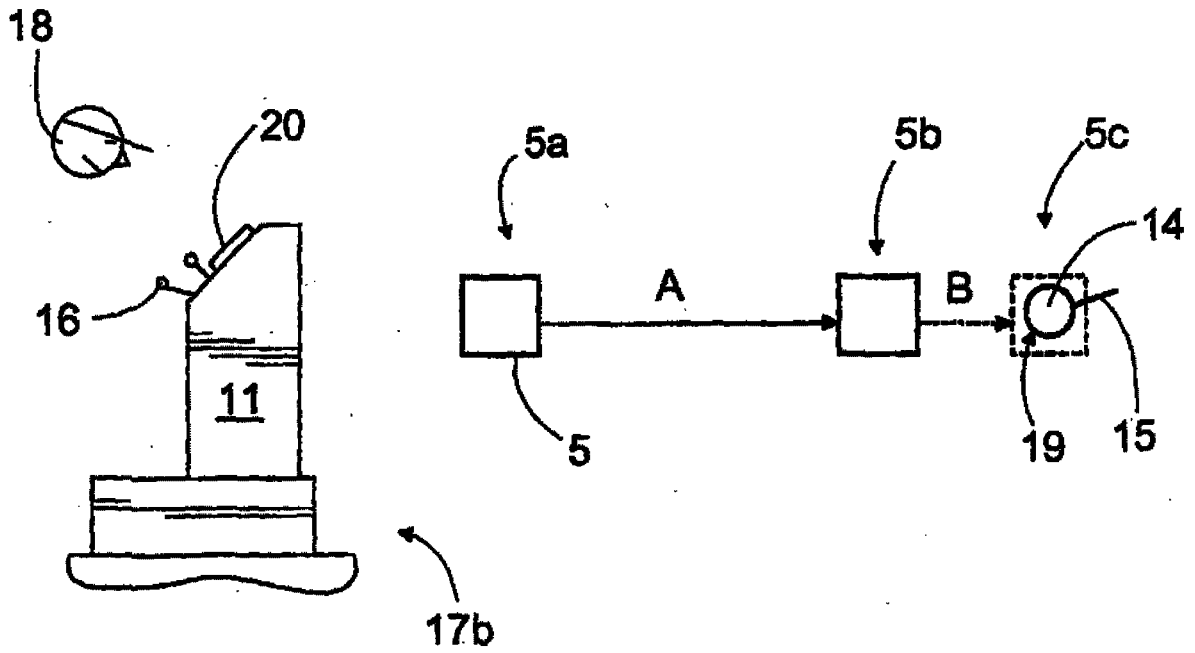


FIG. 2

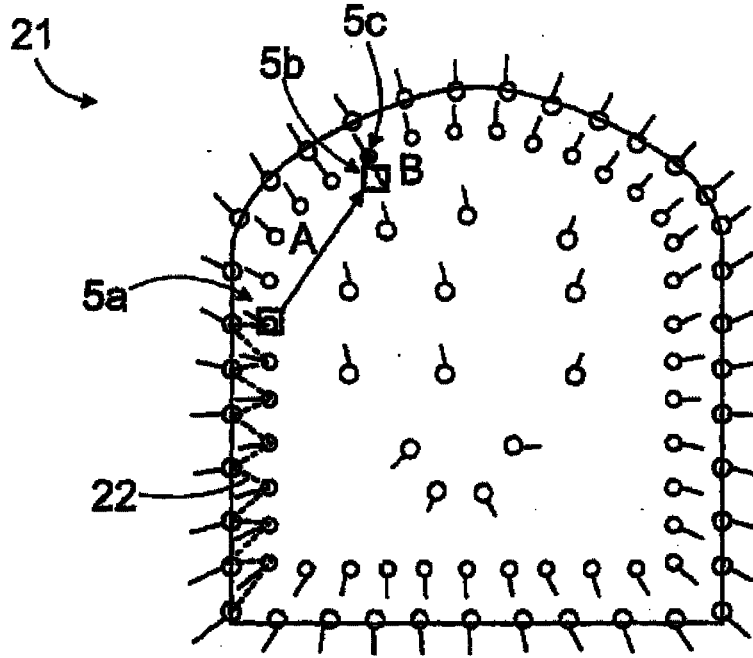


FIG. 3

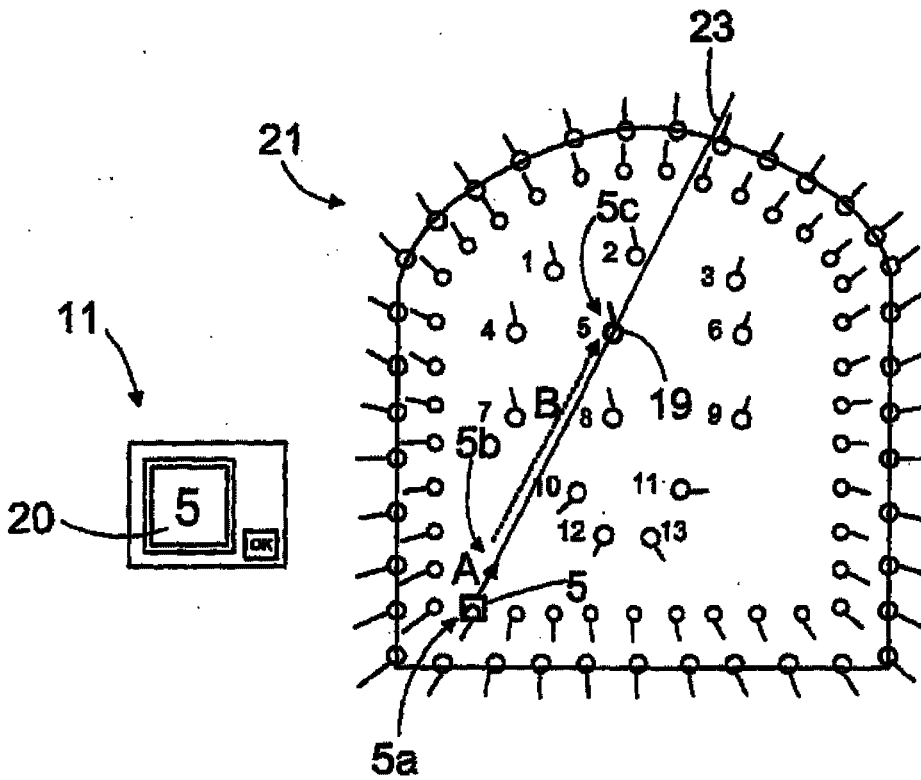


FIG. 4

3/3

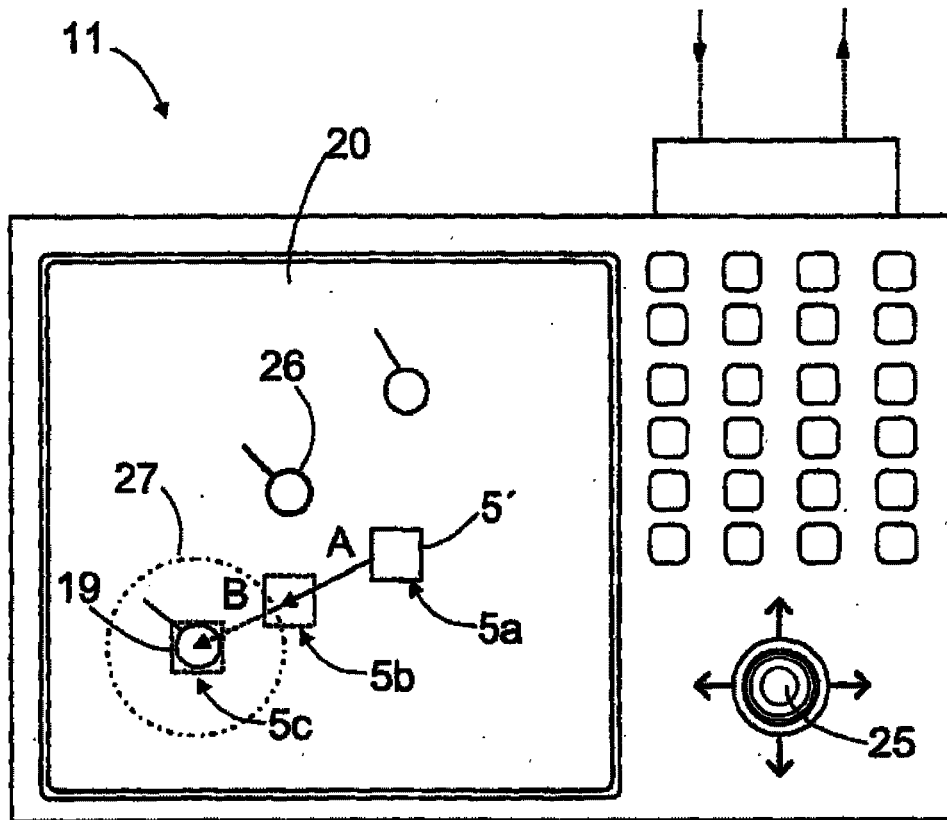


FIG. 5

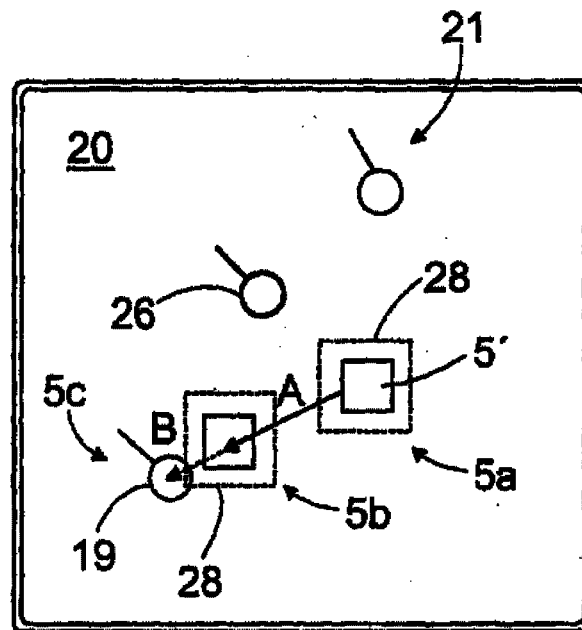


FIG. 6