



(12) **PATENT**

(11) **342255**

(13) **B1**

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

E21B 10/43 (2006.01)

E21B 10/55 (2006.01)

E21B 10/567 (2006.01)

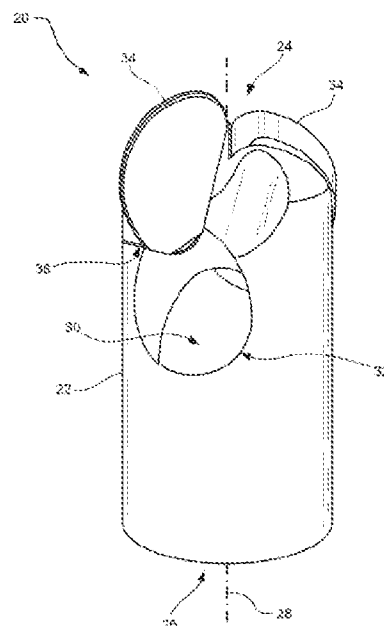
E21B 10/573 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120510	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2012.05.04	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2012.05.04	(30)	Prioritet	2011.05.04, US, 13/100,512
(41)	Alm.tilgj	2012.11.05			
(45)	Meddelt	2018.04.30			
(73)	Innehaver	Dover BMCS Acquisition Corporation, 1260 South 1600 West, US-UT84058 OREM, USA			
(72)	Oppfinner	E Sean Cox, 1152 South 1660 East, US-UT84660 SPANISH FORK, USA			
(74)	Fullmektig	ZACCO NORWAY AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	BORKRONER OG BOREAPPARATER INNBEFATTENDE DET SAMME
(56)	Anførte publikasjoner	US 5429199 A, US 6595305 B1, US 6220795 B1
(57)	Sammendrag	

En takboltborkrone kan ha et borkronelegeme som er roterbart om en sentral akse. Minst én koplingslomme kan være definert i borkronelegemet. Minst ett kuttelement kan være minst delvis anordnet i minst én koplingslomme. Det minst ene kuttelementet kan innbefatte en kutteflate, en elementbakflate og en elementsideflate som strekker seg rundt en ytre periferi av kutteflaten. Elementsideflaten kan innbefatte en første elementsideflate tilstøtende en første lommeseideflate til minst én koblingslomme og en andre elementsideflate tilstøtende en andre lommeseideflate til minst én koblingslomme. Minst en av første elementsideflate og andre elementsideflate kan ha en i det vesentlige plan overflate.



BORKRONER OG BOREAPPARATER INNBEFATTENDE DET SAMME**BAKGRUNN**

5 **[0001]** Kutteelementer er tradisjonelt brukt ved en rekke materialfjerningsprosesser, for eksempel ved maskinering, kutting og boring. For eksempel har wolframkarbid kutteelementer blitt brukt for maskinering av metaller og på boreverktøy for boring
10 i underjordiske formasjoner. Tilsvarende har polykrystallinske diamant-kompakt-kuttere (PDC) blitt brukt til å maskinere metaller (f.eks., ikke-jernholdige metaller) og underjordiske boreverktøy, slik som borkroner, ringborkroner, kjerneborkroner
15 og andre boreverktøy.

[0002] Borkronelegemer til hvilke kutteelementer er tilknyttet, er ofte laget av stål eller av støpt wolframkarbid. Borkronelegemer formet av støpt wolframkarbid (såkalte matrisetype borkronelegemer)
20 er vanligvis laget ved å forberede en støpeform som utgjør motsatt form av ønskede topografiske funksjonene i borkronelegemet som blir formet. Wolframkarbidpartikler tilføres deretter til støpeformen og et bindemateriale, som et metall
25 innbefattende kobber og tinn, blir smeltet eller infiltrert i wolframkarbidpartiklene og størknet for å danne borkronelegemet. Stålborkronelegemer derimot blir vanligvis produsert ved maskinering av et stykke stål for å danne ønskelige eksterne
30 topografiske egenskaper av borkronelegemet. Stålborkronelegemer kan også være produsert ved avstøpning eller ved å smi en ståldel og deretter maskinere delen slik at den får ønskelige topografiske egenskaper.

35 **[0003]** I noen tilfeller kan borkronekuttelementer brukes i underjordisk gruvedrift for å bore takstøttehull. For eksempel i underjordiske gruvedrift, slik som ved kullgruvedrift der tunneler

må utformes underjordisk. For å gjøre enkelte tunneler trygge for bruk, må takene til tunnelene støttes for å redusere sjansene for et ras og/eller for å blokkere forskjellig bruddstykker som faller fra taket. For å støtte et tak i en gruvetunnel, er borehullet vanligvis boret inn i taket ved bruk av et boreapparat. Boreapparatet innbefatter vanligvis en borkrone som er knyttet til en borestang (ofte referert til som en "borestål"). Takbolter settes deretter inn i borehullet for å støtte taket og/eller forankre støttepanelet til taket. Borehullet som er boret kan fylles med en herdbar harpiks før innføring av boltene, eller bolter kan ha selvekspanderende deler, for å forankre boltene til taket.

[0004] Ulike typer kutteelementer, for eksempel PDC-kuttere, har blitt brukt for boring av borehull for takbolter. Selv om andre konfigurasjoner er kjent på området, omfatter PDC-kuttere ofte hovedsakelig en sylindrisk eller delvis sylindrisk diamant "plate" formet og feste under høyt trykk og høy temperatur (HPHT) betingelser til et støtteunderlag, for eksempel sementert wolframkarbidsubstrat (WC).

[0005] US 5429199 omhandler en skjærekrone som er nyttig for kutting av forskjellige jordlag som kan fremstilles av en polykrystallinsk diamantkompositt. Skjærekronen har i det minste en lomme ved sin aksialt fremre ende som mottar dens tilsvarende skjæreinnsats.

[0006] US 6595305 B1 beskriver en roterende borekrone for å bore jordlag, hvor borekronen innbefatter et borekropplegeme som har en aksiell fremre ende.

[0007] US 6220795 B1 beskriver en spottbor og freser som har en skaft og en lomme for mottak av en innsats. Kutteren er i stand til å danne et spotthull som har et konsentrisk sirkulært hulrom i bunnen av spotthullet.

[0008] Under boreoperasjoner kan varme genereres i kuttelementene på grunn av friksjon mellom kuttelementene og en gruveformasjon som blir boret. I tillegg kan kuttelementene være eksponert for ulike kompresjon-, strekk- og skjærkrefter når 5 kuttelementene presses mot fjellmaterialet under boreoperasjonene. Kombinasjonen av påkjenninger og/eller varmen som genereres under boring kan forårsake at kuttelementer kan løsne fra borkroner. 10 Hvis en takboltborkrone brukes på feil måte, kan for eksempel påkjenninger og varme svekke et loddet feste som fester et kuttelement til et borkronelegeme, noe som resulterer i forskyvning av kuttelementet fra borkronelegemet. Slike problemer 15 kan forårsake forsinkelser og øke utgifter ved boreoperasjoner. Å unngå slike forsinkelser kan redusere unødvendig nedetid og produksjonstap, som kan være spesielt viktig under bolteoperasjoner i gruvetunneler grunnet ulike sikkerhetsfarer som er 20 til stede i disse miljøene.

SAMMENDRAG

[0009] Foreliggende publikasjon er rettet mot eksempelvis kuttelementer for takboltborkroner. I 25 henhold til minst én utførelsesform kan en takboltborkrone omfatte et borkronelegeme som er roterbart om en sentral akse og minst én koplingslomme definert i borkronelegemet. Den minst ene koblingslommen kan være definert av en 30 lommebakflate, en første lommeseideflate som omfatter en i det vesentlige plan overflate som strekker seg fra lommebakflaten, og en andre lommeseideflate som omfatter en i det vesentlige plan overflate som strekker seg fra lommebakflaten, hvor den andre 35 lommeseideflaten er ikke-parallell med den første lommeseideflaten. Minst ett kuttelement kan være minst delvis anordnet i minst én koplingslomme. Det minst ene kuttelementet kan omfatte en kutteflate, en elementbakflate motstående kutteflaten, med 40 bakflateelementet tilstøtende lommebakflaten, og en

elementsideflate som strekker seg rundt en ytre periferi av kutteflaten. Elementsideflaten kan innbefatte en første elementsideflate og en andre elementsideflate. Minst en av første elementsideflate og andre elementsideflate kan omfatte en i det vesentlige plan overflate. Den første elementsideflaten kan være tilstøtende til første lommeseideflate og den andre elementsideflaten kan være tilstøtende til den andre lommeseideflaten.

5
10 **[0010]** I følge enkelte utførelsesformer kan den første elementsideflaten omfatte en i det vesentlige plan overflate som er i det vesentlige parallell til den første lommeseideflaten og/eller den andre elementsideflaten kan omfatte en i det vesentlige plan overflate som er i det vesentlige parallell til den andre lommeseideflaten. I minst en utførelsesform kan den andre elementsideflaten være buet og den andre lommeseideflaten strekke seg tangentielt i forhold til et område av den andre elementsideflaten som kontakter den andre lommeseideflaten.

15
20 **[0011]** I enkelte utførelsesformer kan det minst ene kutteelementet ytterligere omfatte en tredje elementsideflate som strekker seg mellom den første elementsideflaten og den andre elementsideflaten. I tillegg kan den minst ene koplingslommen videre være definert av en lommeovergangsregion som strekker seg mellom den første lommeseideflaten og den andre lommeseideflaten. I minst en utførelsesform kan den tredje elementsideflaten omfatte en i det vesentlige plan overflate. I ytterligere utførelsesformer kan den tredje elementsideflaten være buet. I henhold til ulike utførelsesformer kan lommeovergangsregionen værer buet.

25
30
35 **[0012]** I henhold til minst en utførelsesform kan kutteelementet videre omfatte en kant som strekker seg rundt en perifer del av det minst ene kutteelementet mellom kutteflaten og en del av elementsideflaten. Det minst ene kutteelementet kan videre omfatte en superabrasiv plate som er festet til et underlag. Det minst ene kutteelementet kan

40

omfatte en superabrasiv plate (for eksempel en polykrystallinsk diamantplate). Ifølge ytterligere utførelsesformer kan minst én fluidleveringsåpning være definert i borkronelegemet.

5 **[0013]** I henhold til visse utførelsesformer kan minst én bruddstykkeåpning og et vakuumhull som strekker seg fra minst én bruddstykkeåpning være definert i borkronelegemet. I noen utførelsesformer kan en del av kutteelementet være minst delvis
10 anordnet i minst den ene bruddstykkeåpningen. I noen utførelsesformer kan det minst ene kutteelementet omfatter to kutteelementer posisjonert ved omkretsen i det vesentlige 180° fra hverandre med i det vesentlige samme bakre helningsvinkler og
15 sidehelningsvinkler. Det minst ene kutteelementet kan være posisjonert med en bakre helningsvinkel på mellom ca 5° og ca 45° og en sidehelningsvinkel på mellom ca 0° og ca 20° .

[0014] Foreliggende publikasjon er også rettet mot
20 takboltboreapparater. I minst en utførelsesform, kan et takboltboreapparat omfatte et borestål og en borkrone montert til borestålet. Borkronen kan omfatte et borkronelegeme som er roterbart om en sentral akse og minst én koplingslomme definert i
25 borkronelegemet. Den minst ene koblingslommen kan være definert av en lommebakflate, en første lommeseideflate omfattende en i det vesentlige plan overflate som strekker seg fra lommebakflaten, og en andre lommeseideflate omfattende en i det vesentlige
30 plan overflate som strekker seg fra lommebakflaten, med den andre lommeseideflaten som er ikke-parallell til den første lommeseideflaten. Minst ett kutteelement kan være minst delvis anordnet i minst den ene koplingslommen. Det minst ene kutteelement
35 kan omfatte en kutteflate, et elementbakflate motstående kutteflaten, med elementbakflaten tilstøtende lommebakflaten, og en elementsideflate som strekker seg rundt en ytre periferi av kutteflaten. Elementsideflaten kan omfatte en første
40 elementsideflate og en andre elementsideflate. Minst

en av den første elementsideflaten og andre elementsideflaten kan omfatte en i det vesentlige plan overflate. Den første elementsideflaten kan være tilstøtende til den første lommeseideflaten og
5 den andre elementsideflaten kan være tilstøtende til den andre lommeseideflaten.

[0015] Trekk fra en hvilken som helst av de ovennevnte utførelsesformer kan brukes i kombinasjon med hverandre i overensstemmelse med de generelle
10 prinsippene som er beskrevet her. Disse og andre utførelsesformer, trekk og fordeler vil mer fullt ut forstås ved å lese følgende detaljerte beskrivelse i forbindelse med de vedføyde tegningene og kravene.

15 **KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE**

[0016] De medfølgende tegningene illustrerer en rekke eksempler utførelsesformer og er en del av beskrivelsen. Sammen med etterfølgende beskrivelse, viser og forklarer tegningene ulike prinsipper av
20 foreliggende fremstilling.

[0017] Fig. 1 er en perspektivvisning av et eksempel på en borkrone i henhold til minst én utførelsesform.

[0018] Fig. 2 er en perspektivvisning av et
25 eksempel på et kutteelement i henhold til minst én utførelsesform.

[0019] Fig. 3A er en perspektivvisning av et eksempel på kutteelementet i henhold til minst én utførelsesform.

30 **[0020]** Fig. 3B er en visning forfra av et eksempel på kutteelementet som vist i FIG. 3A.#

[0021] Fig. 4 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronelegemet i henhold til minst én utførelsesform.

35 **[0022]** Fig. 5A er en perspektivvisning av et eksempel på borkronen vist i FIG. 4 i henhold til minst én utførelsesform.

[0023] Fig. 5B er et delvis tverrnittsriss s av en del av eksemplet på borkronelegemet som vist i FIG. 4.

5 [0024] Fig. 6 er en perspektivvisning av en del av et eksempel på borkronen som innbefatter et kutteelement koblet til borkronelegemet som illustrert i FIG. 5A i henhold til minst én utførelsesform.

10 [0025] Fig. 7 er en visning forfra av delen av eksemplet på borkronen som vist i FIG. 6.

[0026] Fig. 8 er en perspektivvisning av et eksempel på boreelementet i henhold til minst én utførelsesform.

15 [0027] Fig. 9 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronelegemet i henhold til minst én utførelsesform.

20 [0028] Fig. 10 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronen som innbefatter eksemplet på borkronelegemet illustrert i FIG. 9 i henhold til minst én utførelsesform.

[0029] Fig. 11 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronelegemet i henhold til minst én utførelsesform.

25 [0030] Fig. 12 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronen som innbefatter eksemplet på borkronelegemet illustrert i FIG. 11, i henhold til minst én utførelsesform.

30 [0031] Tegningene angir identiske referansebetegnelser og beskrivelser indikerer identiske, men ikke nødvendigvis identiske elementer. Eksemplene på utførelsesformer beskrevet heri kan omfatte ulike modifikasjoner og alternative former, hvor bestemte utførelsesformer er vist ved hjelp av eksemplet på tegningene, og vil bli beskrevet i detalj her. Eksempler på utførelsesformer beskrevet her er imidlertid ikke ment å være begrenset til de bestemte formene fremstilt. Fremstillingene dekker alle modifikasjoner, ekvivalenter og alternativer som
40 omfattes av de vedføyde kravene.

**DETALJERT BESKRIVELSE AV EKSEMPELVISE
UTFØRELSESFORMER**

5 **[0032]** Foreliggende publikasjon er rettet mot
eksempler på borkroner og boreapparater for å bore
formasjoner i ulike miljøer. I minst én
utførelsesform kan en borkrone, for eksempel en
takboltborkrone være koblet til et borestål og
10 roteres med et boreutstyr som er konfigurert til å
rottere borkronen relativt til en underjordisk
formasjon. Kutteelementer for å kutte underjordiske
formasjoner kan monteres på et borkronelegeme til
borkronen. For enkelhetsskyld refererer ordet
15 "kutte" som brukes i denne beskrivelsen og kravene,
til maskineringsprosesser, boreprosesser,
boringsprosesser, eller andre
materialfjerningsprosesser.

[0033] FIG. 1 er en perspektivvisning av en del av
20 et eksempel på borkronen 20 i henhold til minst én
utførelsesform. Borkronen 20 kan representere enhver
type eller form for steinbor eller boreverktøyet,
innbefattende for eksempel en takboltborkrone.
Borkrone 20 kan formes av materiale eller
25 kombinasjon av materialer, som stål eller støpt
wolframkarbid, uten begrensning. Som illustrert FIG.
1 kan borkronen 20 utgjøre borelegeme 22 som har en
fremre ende 24, en bakre ende 26 og en roterende
akse 28. Minst ett kutteelement 34 kan være koblet
30 til borkronelegemet 22. For eksempel, som vist i
FIG. 1, kan et flertall kutteelementer 34 være
koblet til den fremre enden 24 av borkronelegeme 22.
Kutteelementer 34 kan hver være montert og festet i
korresponderende koplingslommer 36 som er definert i
35 borkronelegemet 22. Minst ett kutteelement kan være
plassert med en bak helningsvinkel på mellom ca 5°
og ca 45° og en side helningsvinkel på mellom ca 0°
og ca 20°. I minst én utførelsesform kan to
kutteelementer 34 plasseres på borkronelegemet 22
40 ved omkretsen i det vesentlige 180° fra hverandre

med i det vesentlige samme bak helningsvinkler og i det vesentlige samme side helningsvinkler.

[0034] I noen utførelsesformer defineres en intern passasje 30 i borkronelegemet 22. Den interne passasjen 30 kan strekke seg fra en bakre åpning definert i bakre ende 26 av borkronelegemet 22 til minst én sideåpning 32 som er definert i en sidedel av borkronelegeme 22. I noen utførelsesformer kan borkronen 20 konfigureres for bruk i tørrboringsmiljøer der kutte-bruddstykker fjernes fra et borehull ved å påføre et vakuum til indre passasje 30. Et vakuum påført indre passasje 30 kan generere sugekraft nær sideåpning 32, og dermed trekkes kutte bruddstykker fra borehullet og gjennom sideåpning 32. Et vakuum påført indre passasje 30 kan også lette avkjøling av kutteelementer 34 og/eller andre deler av borkrone 20 gjennom konvektivt varmeoverføring som luft og bruddstykker trekkes over og rundt hvert kutteelement 34. I minst én utførelsesform kan én sideåpning 32 være definert i borkronelegemet 22 for hvert kutteelement 34. For eksempel kan to sideåpninger 32 være definert i borkronelegemet 22, med de to sideåpningene 32 korresponderende med de to respektive kutteelementene 34, illustrert i FIG. 1. I noen utførelsesformer innbefatter ikke et borkronelegeme til en borkrone en bruddstykkeåpning for å fjerne kuttebruddstykker (f.eks., borkrone 220 som vist i FIG. 11).

[0035] FIG. 2 og 3 illustrerer eksempler på kutteelementer i henhold til ulike utførelsesformer. Fig. 2 er en perspektivvisning av et kutteelement 34 som kan være koblet til eksempelvis borkronelegeme 22 i FIG. 1. Som vist i FIG. 2 kan kutteelement 34 utgjøre et lag eller plate 46 festet til eller formet på et substrat 47. Plate 46 kan formes av et hvilket som helst materiale eller kombinasjon av materialer som er egnet for å kutte underjordiske formasjoner, innbefattende for eksempel et superhardt eller superabrasive materiale som

polykrytallinsk diamant (PCD). Ordene "superhard" eller "superabrasive" som brukt her, referer til et hvert materiale som har en hardhet som er minst lik en hardhet av wolframkarbid. Substrat 47 kan omfatte materiale eller kombinasjon av materialer som er i stand til tilstrekkelig å støtte et superabrasive materiale under boring av en underjordiske formasjon, innfattende for eksempel sementert wolframkarbid.

10 **[0036]** I minst én utførelsesform kan kutteelement 34 omfatte en superhard PCD- plate 46 som omfatter polykrytallinsk diamant bundet til et substrat 47 som omfatter koboltsementert wolframkarbid. I minst én utførelsesform, etter forming av PCD- plate 46, 15 kan et katalysatormateriale (f.eks., kobolt eller nikkel) fjernes minst delvis fra PCD- plate 46. Et katalysatormateriale kan fjernes fra minst en del av PCD- plate 46 ved hjelp av egnet teknikk, slik som for eksempel syre utvasking.

20 **[0037]** I henhold til noen utførelsesformer kan plate PCD 46 være produsert ved å utsette et flertall diamantpartikler til en HPHT sintringsprosessen i nærvær av en metalløse- 25 middelkatalysator (f.eks., kobolt, nikkel, jern eller legeringer derav) for å forenkle sammenvoksing mellom diamantpartikler og danne et PCD-legeme omfattende bundet diamantkorn som viser diamant-til-diamant-binding derimellom. Metall 30 løsemiddelkatalysatoren kan for eksempel være blandet med diamantpartikler, infiltrert fra en metall løsemiddelkatalysator foil eller pulver ved siden av diamantpartiklene, infiltrert fra en metall løsemiddelkatalysator i et sementert karbidsubstrat, eller kombinasjoner av det foregående. Temperaturen 35 i HPHT-prosessen kan være minst ca 1000 °C (for eksempel ca 1200 °C til ca 1600 °C, ca 1200 °C til ca 1300 °C, eller ca 1600 °C til ca 2300 °C) og trykket av HPHT-prosessen kan være minst 4.0 GPa (f.eks., omtrent 5.0 GPa til ca 10.0 GPa, ca 5.0 GPa 40 til ca 8.0 GPa eller ca 7,5 GPa til ca 9,0 GPa) for

en tid tilstrekkelig til å binde diamantpartiklene til hverandre (for eksempel via sp^3 binding). De bundne diamantkornene (f.eks., sp^3 -bundet diamantkorn), dannet ved å HPHT-sintre 5 diamantpartiklene, definerer interstitiale regioner med metall-løsemiddelkatalysatoren anordnet i interstitiale regioner. Diamantpartiklene kan utvise en valgt diamantpartikkelstørrelsesfordeling.

[0038] Det sintrede PCD-legemet kan utvaskes ved 10 nedsenkning i en syre, for eksempel kongevann, salpetersyre, flusssyre, eller eksponeres for en annen egnet prosess for å fjerne minst en del av metall løsemiddelkatalysatoren fra de interstitiale regionene av PCD-legemet og forme PCD-platen 46. For 15 eksempel kan det sintrede PCD-legemet være nedsenket i syren i ca 2 til 7 dager (f.eks., ca 3, 5 eller 7 dager) eller i et par uker (f.eks., ca 4 uker) avhengig av prosessen utført. Selv etter utvasking kan en rest, detekterbar mengde av metall 20 løsemiddelkatalysatoren finnes i minst den delvis utvaskede PC- platen 46. Det er konstatert at når metall løsemiddelkatalysatoren er infiltrert i diamantpartiklene fra et sementert wolframkarbid substratet inkludert wolframkarbidpartikler 25 sementert med en metall løsemiddelkatalysator (f.eks., kobolt, nikkel, jern eller legeringer derav), kan den infiltrerte metall løsemiddel katalysatoren bære wolfram og/eller wolframkarbid, og det sintrede PCD-legemet kan innbefatte slik 30 wolfram og/eller wolframkarbid deri avsatt interstitialt mellom de bundne diamantkornene. Wolfram og/eller wolframkarbid kan i det minste delvis fjernes ved den valgte utvaskingsprosessen eller kan være relativt upåvirket av den valgte 35 utvaskingsprosessen.

[0039] Flertallet av diamantpartikler sintret for å danne PCD-platen 46 kan utgjøre én eller flere valgte størrelser. De en eller flere valgte størrelser kan bestemmes, for eksempel ved å sende 40 diamantpartikler gjennom én eller flere

skaleringssikter eller ved enhver annen metode. I en utførelsesform kan flertallet av diamantpartikler innbefatte en relativt større størrelse og minst én relativt mindre størrelse. Som brukt heri refererer "relativt større" og "relativt mindre" til partikkelstørrelser bestemt av enhver egnet metode, som varierer med minst en faktor på to (f.eks., 40 μm og 20 μm). Mer spesifikt, kan i ulike utførelsesformer flertallet av diamantpartikler innbefatte en del som utgjør en relativt større størrelse (f.eks., 100 μm , 90 μm , 80 μm , 70 μm , 60 μm , 50 μm , 40 μm , 30 μm , 20 μm , 15 μm , 12 μm , 10 μm , 8 μm) og en annen del som utgjør minst én relativt mindre størrelse (f.eks., 30 μm , 20 μm , 10 μm , 15 μm , 12 μm , 10 μm , 8 μm , 4 μm , 2 μm , 1 μm , 0,5 μm , mindre enn 0,5 μm , 0,1 μm , mindre enn 0,1 μm). I en annen utførelsesform kan flertallet av diamantpartikler omfatte en del som utgjør en relativt større størrelse mellom ca 40 μm og ca 15 μm og en annen del som utgjør en relativt mindre størrelse mellom ca 12 μm og 2 μm . Selvfølgelig, kan flertallet av diamantpartikler også inneholde tre eller flere forskjellige størrelser (f.eks., en relativt større størrelse og to eller flere relativt mindre størrelser) uten begrensning.

[0040] Som vist i FIG. 2 kan kutteelement 34 også omfatte en kutteflate 48 dannet av platen 46, et sideflateelement 50 dannet av platen 46 og substrat 47, og en elementbakflate 62 dannet av substrat 47. Kutteflate 48, elementsideflaten 50 og elementbakflate 62 kan formes i en egnet form, uten begrensning. Ifølge ulike utførelsesformer kan kutteflate 48 ha en delvis nøyaktig periferi. I minst én utførelsesform kan kutteflate 48 være i det vesentlige plan og sideflateelement 50 kan omfatte en delvis sylindrisk og/eller buet overflate som eventuelt er vinkelrett på kutteflate 48. I noen utførelsesformer som vist i FIG. 2, kan kutteflate 48 ha en i det vesentlige semisirkulær eller delvis sirkulære periferi som innbefatter en eller flere

deler av avrundede hjørnedeler. Elementbakflate 62 kan i noen utførelsesformer være i det vesentlige parallell til kutteflate 48.

[0041] Som vist i FIG. 2, kan kutteelementet 34 omfatte en kant 52 dannet på den superabrasive platen langs minst en del av en periferi av plate 46 mellom kutteflate 48 og sideflateelement 50. Platen 46 kan også innbefatte andre passende overflateformer mellom kutteflate 48 og elementsideflaten 50, innbefattende, uten begrensning, en buet overflate (f.eks., en radius), skarp kant, flere kanter/radier, en slipt kant eller kombinasjoner av det foregående. Kant 52 kan konfigureres til å kontakte og/eller kutte en underjordisk formasjon når borkrone 20 roteres relativt til formasjonen (som er beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG. 7). I minst én utførelsesform refererer uttrykket "kutteende" til en kantdel av element 34, som er eksponert til og/eller i kontakt med en formasjon under boring. I noen eksempler kan kutteelement 34 omfatte ett eller flere kuttekanter, for eksempel en kant 64 og/eller en kant 66. Kant 64 og/eller kant 66 kan dannes tilstøtende kant 52 og kan konfigureres for å bli eksponert for og/eller i kontakt med en formasjon under boring. I ulike utførelsesformer kant 64 kan bli dannet i et krysningspunkt mellom kutteflate 48 og kant 52 og kanten 66 kan dannes i et krysningspunkt mellom sideflateelement 50 og kant 52.

[0042] Sideflateelement 50 av kutteelement 34 kan omfatte én eller flere overflatedeler. For eksempel, som vist i FIG. 2, kan sideflateelement 50 innbefatte en første sideflateelementdel 54, et andre sideflateelement 56, og en tredje sideflateelementdel 57 som strekker seg mellom første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelementdel 56. I henhold til noen utførelsesformer kan minst en av første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelement el

56 omfatte en i det vesentlige plan overflate. Som vist i FIG. 2 omfatter både første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelementdel 56 i det vesentlige plane overflater som strekker seg i ikke-parallelle retninger i forhold til hverandre. I minst én utførelsesform kan minst en av første sideflateelementdel 54 og/eller andre sideflateelementdel 56 være ikke-plan (f.eks., buet andre sideflateelementdel 156 illustrert i FIG. 3A og 3B).

[0043] Tredje sideflateelementdel 57 kan innbefatte en hver egnet form og konfigurasjon. Tredje sideflateelementdel 57 kan for eksempel innbefatte en i det vesentlige plan overflate, som vist i FIG. 2. I minst én utførelsesform kan tredje sideflateelementdel 57 kan være ikke-plan (f.eks., buet tredje sideflateelementdel 157 illustrert i FIG. 3A og 3B). To eller flere av første sideflateelementdel 54, andre sideflateelementdel 56 og tredje sideflateelementdel 57 kan konfigureres til å kontakte en eller flere korresponderende overflatedeler og definere koplingslomme 36 av borkronelegemet 22 (som er beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG.6 og 7).

[0044] I noen utførelsesformer omfatter sideflateelement 50 også en buet sideflatedel 60 som strekker seg langs en perifer del av kuttelement 34 fra første sideflateelementdel 54 til andre sideflateelementdel 56. I henhold til minst én utførelsesform, buet sideflatedel 60 kan danne tilstøtende kant 52. I visse utførelsesformer kan kant 66 dannes ved en krysning mellom buet sideflatedel 60 og kant 52. I det minste en del av buet sideflatedel 60 kan konfigureres til å vende generelt utover fra kuttelementet 34 (som er beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG. 6 og 7).

[0045] FIG. 3A og 3B viser et eksempel på kuttelement 134. Som vist i FIG. 3A og 3B, kan kuttelementet 134 innbefatte en plate 146 festet

til og/eller formet på et substrat 147. Kutteelementet 134 kan omfatte en kutteflate 148 dannet av platen 146, et sideflateelement 150 dannet av platen 146 og substrat 147, og en elementbakflate 162 dannet av substrat 147. Kutteelementet 134 kan også omfatte en kant 152 dannet på en superabrasive plate langs minst en del av en periferi av plate 146 mellom kutteflate 148 og sideflateelement 150. En kant 164 og/eller en kant 166 kan dannes tilstøtende kant 152 og kan konfigureres til å være minst delvis eksponert for og/til eller i det minste delvis i kontakt med en formasjon under boring.

[0046] Sideflateelement 150 av kutteelementet 134 kan innbefatte en første sideflateelementdel 154, et andre sideflateelement 156, og en tredje sideflateelementdel 157 som strekker seg mellom første sideflateelementdel 154 og andre sideflateelementdel 156. Sideflateelement 150 kan også omfatte en fjerde sideflateelementdel 158 og en femte sideflateelementdel 159 som strekker seg mellom første sideflateelementdel 154 og fjerde sideflateelementdel 158. Sideflateelement 150 kan også utgjøre en buet sideflatedel 160 som strekker seg rundt en ytre del av kutteelementet 134 fra andre sideflateelementdel 156 og fjerde sideflateelementdel 158. Minst en av første sideflateelementdel 154, andre sideflateelementdel 156 og fjerde sideflateelementdel 158 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate. Som vist i FIG. 3A og 3B, kan første sideflateelementdel 154 utgjøre en i det vesentlige plan overflate, mens andre sideflateelementdel 156 og fjerde sideflateelementdel 158 kan hver utgjøre en ikke-plan overflatedel. For eksempel kan andre sideflateelementdel 156 og fjerde sideflateelementdel 158 være buet.

[0047] Tredje sideflateelementdel 157 og femte sideflateelementdel 159 kan hver utgjøre en egnet form og konfigurasjon. I noen utførelsesformer kan tredje sideflateelementdel 157 og/eller femte

sideflateelementdel 159 hver være ikke-plane. For eksempel kan tredje sideflateelementdel 157 og/eller femte sideflateelementdel 159 være buet. To eller flere av første sideflateelementdel 154, andre sideflateelementdel 156, tredje sideflateelementdel 157, fjerde sideflateelementdel 158 og/eller femte sideflateelementdel 159 kan konfigureres til å kontakte en eller flere korresponderende overflatedeler av en koplingslomme av et borkronelegeme (som er beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG. 9).

[0048] FIG. 4, 5A og 5B illustrerer eksempler på borkronelegemet 22 som vist i FIG. 1. Fig. 4 er en perspektivvisning av borkronelegemet 22, FIG. 5A er en perspektivvisning av en del av borkronelegemet 22 som innbefatter detaljer av koplingslomme 36 og FIG. 5B er en tverrsnittsseksjons visning av en del av borkronelegeme 22. Som vist i FIG. 4, 5A og 5B kan minst én koplingslomme 36 være definert i borkronelegemet 22 på eller nær fremre ende 24. Koplingslommer 36 kan utformes for å kople kuttelementer 34 til borkronelegemet 22. Minst en del av hver koplingslomme 36 kan konfigureres til å støte opp mot minst en del av et korresponderende kuttelement 34 (som er beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG. 6 og 7). I noen utførelsesformer kan koplingslomme 36 strekke seg mellom fremre ende 24 og sideåpning 32 definert i borkronelegemet 22. Koplingslomme 36 kan være i formet borkronelegemet 22 ved hjelp av enhver egnet teknikk, som for eksempel fresing og/eller støpeforming uten begrensning. I henhold til minst én utførelsesform kan koplingslomme 36 være maskinert i borkronelegemet 22 ved hjelp av en endeknuser for å fjerne materiale fra borkronelegemet 22. Et kontinuerlig fresingspass av en enkelt endeknuser kan for eksempel brukes til å danne en lommebakflate 68, en første lommeflate 70, en andre lommeflate 72 og et lommeovergangsområde 74 i borkronelegemet 22.

[0049] I ulike utførelsesformer kan koplingslomme 36 defineres i kutteelementet 34 av lommebakflate 68 og én eller flere sideflatedeler. For eksempel kan koplingslomme defineres ved første lommeseideflate 70 og andre lommeseideflate 72. Koplingslomme 36 kan også defineres av lommeovergangsregionen 74 som strekker seg mellom første lommeseideflate 70 og andre lommeseideflate 72. Lommebakflaten 68, første lommeseideflate 70, andre lommeseideflate 72 og lomme overgangsområde 74 kan utgjøre enhver egnet form og konfigurasjon for og tilstøter minst en del av et kutteelement 34 montert til borkronelegemet 22.

[0050] I henhold til visse utførelsesformer kan lommebakflaten 68 utgjøre en overflate som er utfyllende til en bakflate av kutteelementet 34 (f.eks., elementbakflate 62 som vist i FIG. 2). For eksempel kan lommebakflaten 68 utgjøre en i det vesentlige plan overflate som er konfigurert til å støtte og/eller støter opp mot korresponderende elementbakflate 62 av kutteelementet 34. Første lommeseideflate 70, andre lommeseideflate 72 og/eller lomme overgangsregionen 74 kan strekke seg utover fra lommebakflate 68. For eksempel som vist i FIG. 5B, kan første lommeseideflate 70, andre lommeseideflate 72 og/eller lomme overgangsregionen 74 strekke seg fra lommebakflaten 68 med henholdsvis en vinkel φ_1 , en vinkel φ_2 , og/eller en vinkel φ_3 på mellom ca 60° og ca 120° . I minst én utførelsesform kan første lommeseideflate 70, andre lommeseideflate 72 eller lomme overgangsregionen 74 strekke seg fra lommebakflate 68, med henholdsvis en vinkel φ_1 , en vinkel φ_2 , og/eller en vinkel φ_3 på ca 90° .

[0051] Første lommeseideflate 70 og/eller andre lommeseideflate 72 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate. Først lommeseideflate 70 og andre lommeseideflate 72 kan strekke seg i enhver passende retning i forhold til hverandre og i forhold til borkronelegemet 22. I minst én utførelsesform kan første lommeseideflate 70 og/eller andre lommeseideflate 72 hver strekke seg i en respektiv

vinkel som er ikke-parallell til rotasjonsakse 28. Første lommeseideflate 70 kan også være ikke-parallell til andre lommeseideflate 72. For eksempel som vist i FIG. 5A, kan første lommeseideflate 70 som strekker seg i en vinkel θ på mellom ca 45° og ca 135° i forhold til andre lommeseideflate 72.

5
10
15
20
25
30
35

[0052] FIG. 6 og 7 viser en del den eksempelvis borkronen 20 som vist i FIG. 1. Som vist i FIG. 6 og 7, kan kutteelementet 34 være minst delvis anordnet i koplingslomme 36. Minst en del av kutteelementet 34 kan være tilstøtende til en eller flere overflatedeler av borkronelegemet 22 å definere koplingslomme 36. I noen utførelsesformer kan deler av kutteelementet 34 direkte kontakte tilstøtende deler av borkronelegemet 22. I flere utførelsesformer kan et materiale, for eksempel en loddings legering, være avsatt mellom minst en del av kutteelementet 34 og minst en del av borkronelegemet 22.

40

[0053] Kutteelementet 34 kan være koblet til borkronelegemet 22 ved hjelp av en hver egnet teknikk. For eksempel kan hvert kutteelement 34 være loddet, sveiset, tinnloddet, gjenget sammen og/eller på annen måte hengt fast eller festet til borkronelegeme 22. I minst én utførelsesform kan elementbakflate 62 av kutteelementet 34 være loddet til lommebakflaten 68 av borkronelegemet 22. Ethvert egnet loddings- og/eller sveisemateriale og/eller teknikk kan brukes til å feste kutteelementet 34 til borkronelegemet 22. For eksempel kan kutteelementet 34 være loddet til borkronelegemet 22 ved bruk en egnet loddet materiale, for eksempel en legering omfattende av sølv, tinn, sink, kobber, palladium, nikkel eller andre egnede metallsammensetninger. I andre utførelsesformer kan kutteelementet 34 være trykkpasset eller mekanisk festet til borkronelegemet 22.

[0054] Som vist i FIG. 6 og 7 kan kutteelement 34 være anordnet i og festet til koplingslomme 36 slik at minst en del av elementbakflaten 62 av

kutteelementet 34 er plassert tilliggende og/eller tilstøtende lommebakflaten 68 av borkronelegemet 22. Elementbakflaten 62 kan være i det vesentlige parallelt til lommebakflaten 68. I tillegg kan minst en del av sideflateelement 50 være plassert ved siden av eller tilstøtende til minst en del av borkronelegeme 22. Første sideflateelementdel 54 kan for eksempel være plassert ved siden av og/eller tilstøtende første lommeseideflate 70. Som vist i FIG. 7 kan første sideflateelementdel 54 strekke seg i en retning som er i det vesentlige parallell til første lommeseideflate 70 når kutteelementet 34 er koblet til borkronelegemet 22. I ulike utførelsesformer kan andre sideflateelementdel 56 være plassert ved siden av og/eller tilstøtende andre lommeseideflate 72 slik at andre sideflateelementdel 56 strekker seg i en retning som er i det vesentlige parallell med andre lommeseideflate 72 når kutteelementet 34 er koblet til borkronelegeme 22.

[0055] Koplingslomme 36 kan lette kopling av kutteelementet 34 til borkronelegemet 22 i en angitt retning. Når kutteelementet 34 er anordnet i koplingslomme 36 slik at første sideflateelementdel 54 tilstøter første lommeseideflate 70 og andre sideflateelementdel 56 tilstøter andre lommeseideflate 72, i det minste en del av buet sideflatedel 60, kant 52, kant 64 eller kant 66 plasseres selektivt i forhold til borkronelegemet 22. Følgelig kan kutteelementet 34 plasseres i koplingslomme 36 slik at valgte deler av kutteelementet 34 konfigurert for å kontakte og kutte en underjordisk formasjon, som kant 52, kanten 64, kanten 66, buet sideflatedel 60, eller i det minste en del av kutteflate 48, er eksponert for den underjordiske formasjonen under boring. I tillegg kan deler av borkronelegemet 22 som definerer koplingslomme 36 begrense én eller flere frihetsgrader for bevegelse av kutteelementet 34 relativt til borkronelegemet 22 under boring (som

beskrevet mer detaljert nedenfor i forbindelse med FIG. 8).

[0056] Ifølge ulike utførelsesformer, når kuttelementet 34 er anordnet i koplingslomme 36 slik at første sideflateelementdel 54 tilstøter første lommeseideflate 70 og andre sideflateelementdel 56 tilstøter andre lommeseideflate 72, en del av kuttelementet 34 strekker seg mellom første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelementdel 56, slik som tredje sideflateelementdel 57, kan ikke være sammenfallende med eller i samsvarer med en sideflatedel av koplingslomme 36, slik som lommeovergangsregionen 74. For eksempel kan tredje sideflateelementdel 57 utgjøre en i det vesentlige plan overflate som strekker seg mellom første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelementdel 56 på en slik måte at tredje sideflateelementdel 57 ikke samsvarer med lommeovergangsregion 74, som er buet. I ytterligere utførelsesformer kan tredje sideflateelementdel 57 utgjøre en ikke-plan overflate som ikke samsvarer med lommeovergangsregion 74 når kuttelementet 34 er plassert i koplingslomme 36. Følgelig kan en åpning (f.eks., varierende i tykkelse) finnes mellom tredje sideflateelementdel 57 og lommeovergangsregion 74.

[0057] Fordi tredje sideflateelementdel 57 av kuttelementet 34 ikke samsvarer med lommeovergangsregion 74 av borkronelegemet 22, kan begge av første sideflateelementdel 54 og andre sideflateelementdel 56 av kuttelementet 34 tilstøte deler av borkronelegemet 22 som definerer koplingslomme 36, slik som første lommeseideflate 70 og andre lommeseideflate 72. Med andre ord kan tredje sideflateelementdel 57 ikke kontakte en del av borkronelegemet 22 for å tillate første sideflateelementdel 54 og/eller andre sideflateelementdel 56 til tett å støte opp mot korresponderende deler av borkronelegemet 22, slik som første lommeseideflate 70 og/eller andre

lommeseideflate 72. Følgelig kan kutteelementet 34
være sikkert posisjonert i koplingslomme 36.

[0058] Fig. 8 er en perspektivvisning av en del av
et eksempel på boreapparat 80 som innbefatter den
5 eksempelvisse borkronen 20 som vist i FIG. 1 i
henhold til minst én utførelsesform. Boreapparat 80
kan omfatte borkronen 20 koplet til et borestål 82.
Som vist i FIG. 8 kan borkronen 20 roteres om
roterende akse 28 i rotasjonsretning 78 under en
10 boreoperasjon, slik som en underjordisk
boreoperasjon. Borestål 82 kan for eksempel rotere
borkronen 20 i rotasjonsretning 78 under boring av
et borehull.

[0059] Som vist i FIG. 8, kan bakre ende 26 av
15 borkronen 20 være koplet til borestål 82 ved for
eksempel en gjenget tilkobling, en klemmetilkobling
og/eller annen egnet tilkobling. Borestål 82 kan
omfatte alle egnede typer av borestang eller andre
egnede tilkoplingselementer som er konfigurert til å
20 koble borkronen 20 til et boreutstyr uten
begrensning. I noen eksempler kan borestål 82
utgjøre et i det vesentlige langstrakt skaft
(f.eks., et sylindriske skaft) som har
koplingsoverflater korresponderende til overflater
25 som er definert på borkronen 20. Borestål 82 kan for
eksempel omfatte en sekskantet og/eller gjenget
periferi korresponderende til en sekskantet og/eller
gjenget indre overflate som er definert i borkronen
20. I noen eksempler kan borestål 82 utgjøre en
30 klemmetilkobling korresponderende et låsehull
og/eller en fordykning som er definert i borkronen
20.

[0060] I henhold til minst én utførelsesform kan
kraft og/eller dreiemoment tilføres ved en boremotor
35 til borkrone 20 via borestål 82, og forårsake at
borkronen 20 blir tvunget mot en underjordisk
formasjon i både rotasjonsretning 78 og fremover 76.
Ettersom borkronen 20 blir tvunget mot den
underjordiske formasjonen og roterer i
40 rotasjonsretning 78, kan kutteelementer 34 kontakte

og kutte i den underjordiske formasjonen, fjerne
steinmateriale fra formasjonen i form av
steinborekaks og/eller andre bruddstykker. Som vist
i FIG. 8 kan hvert kutteelement 34 være plassert i
5 en korresponderende koplingslomme 36 slik at deler
av kutteelementet 34 er konfigurert for å kontakte
og kutte en underjordisk formasjon, for eksempel
kanter 52, tilstøtende endekant 52 (f.eks., kant 64
og kant 66 som vist i FIG. 2), buet sideflatedel 60,
10 og/eller i det minste en del av kutteflate 48, er
eksponert for den underjordiske formasjonen under
boring. I minst én utførelsesform kan
kuttebruddstykker som er fjernet med kutteelementer
34 trekkes gjennom indre passasje 30 som er definert
15 i borkronelegemet 22, med et vakuum påført borkrone
20. Ifølge noen utførelsesformer kan borestål 82
omfatte en hul stang og et vakuum kan påføres på en
bakre ende av borestål 82, fra en vakuumkilde.
Kuttebruddstykker kan som følge av vakuum, trekkes
20 gjennom borkronen 20 og borestål 82 mot
vakuumkilden.

[0061] I henhold til minst én utførelsesform kan
krefter virke på hvert kutteelement 34 i generelt
sideveis retninger, bakfra, radielt innover rettet,
25 andre retninger og/eller kombinasjoner av disse
relativt til borkronen 20. Hvert kutteelement 34 kan
festes til borkronelegemet 22 (f.eks. ved lodding)
for å motstå de forskjellige krefter og spenninger
som kutteelementet 34 er eksponert for under boring,
30 for å forhindre separasjon av kutteelementer 34 fra
borkronelegemet 22. Andre lommeseideflate 72 av
borkronelegemet 22 kan for eksempel forhindre
bevegelse av kutteelementet 34 i en generelt aksialt
bakover rettet retning, motsatt aksialt fremover
35 rettet 76. Første lommeseideflate 70 kan hindre
bevegelse av kutteelementet 34 i en generelt
sideveis og/eller i generelt radielt innover rettet
retning relativt til borkroner legemet 22.

[0062] I tillegg kan første lommeseideflate 70
40 og/eller andre lommeseideflate 72 forhindre at

kutteelement 34 roterer i koplingslomme 36. For eksempel når kutteelementet 34 er posisjonert i koplingslomme 36 slik at første sideflateelementdel 54 tilstøter første lommeseideflate 70 og/eller andre sideflateelementdel 56 tilstøter andre lommeseideflate 72, kan kutteelementet 34 forhindres fra å rotere i koplingslomme 36 om en akse, slik for eksempel en akse som vanligvis er vinkelrett på lommebakflaten 68 av borkronelegemet 22. Krefter påført kutteelement 34 under boring kan genereres slik at de rettes generelt mot første lommeseideflate 70 og/eller andre lommeseideflate 72, noe som ytterligere kan begrense kutteelementet 34 i koplingslomme 36, og kan hindre roterende bevegelse av kutteelementet 34 forhold til koplingslomme 36. Kutteelement 34 kan følgelig festes til borkronelegemet 22 (f.eks. ved lodding) for derved å motstå forskjellige krefter og spenninger som kutteelementet 34 er eksponert for under boring, og forhindre separasjon av kutteelementer 34 fra borkronelegemet 22.

[0063] FIG. 9-12 viser eksempler på borkroner og borkronelegemer i henhold til ulike utførelsesformer. Fig. 9 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronelegemet 122 i henhold til minst én utførelsesform. Borkronelegemet 122 kan ha en fremre ende 124, en bakre ende 126 og en roterende akse 128. I minst én utførelsesform kan en indre passasje 130 defineres i borkronelegemet 122. Indre passasje 130 kan strekker seg fra en bakre åpning definerte i bakre ende 126 av borkronelegemet 122 til minst én sideåpning 132 som er definert i en sidedel av borkronelegeme 122. Minst én koplingslomme 136 kan være definert i borkronelegemet 122 på eller nær fremre ende 124. I noen utførelsesformer kan koplingslomme 136 strekke seg mellom fremre ende 124 og sideåpning 132 som er definert i borkronelegemet 122.

[0064] I ulike utførelsesformer kan hver koplingslomme 136 være definert av en lommebakflate

168 og én eller flere sideflatedeler. Koplingslomme 136 kan for eksempel defineres av en første lommeseideflate 170 og en andre lommeseideflate 172. Første lommeseideflate 170 og/eller andre lommeseideflate 172 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate. Første lommeseideflate 170 og andre lommeseideflate 172 kan strekke seg i en egnet retning forhold til hverandre og i forhold til borkronelegemet 122. I henhold til minst én utførelsesform, kan første lommeseideflate 170 være ikke-parallell til andre lommeseideflate 172.

[0065] I henhold til visse utførelsesformer kan en åpning 184 være definert mellom første lommeseideflate 170 og andre lommeseideflate 172. For eksempel som vist i FIG. 9, kan åpningen 184 strekke seg mellom første lommeseideflate 170 og andre lommeseideflate 172 ved en region av borkronelegemet 122 der koplingslomme 136 krysser sideåpning 132. I noen utførelsesformer kan åpningen 184 utformes ved en annen lokasjon enn en region som krysser sideåpning 132.

[0066] Fig. 10 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronen 120, som omfatter minst ett kutteelement 134 som er koplet til borkronelegemet 122 som vist i FIG. 9 i henhold til minst én utførelsesform. Som vist i FIG. 10 kan minst ett kutteelement 134 (f.eks., kutteelement 134 illustrert i FIG. 3A og 3B) være anordnet i en korresponderende koplingslomme 136 definerte i borkronelegemet 122. I det minste en del av kutteelementet 134 kan være inntil og/eller tilstøtende én eller flere overflatedeler av borkronelegemet 122 som definerer koplingslomme 136.

[0067] Som vist i FIG. 10 kan kutteelement 134 arrangeres i og festes til koplingslomme 136 slik at minst en del av en elementbakflate av kutteelementet 134 (f.eks., elementbakflate 162 som vist i FIG. 3A) er plassert ved siden av og/eller tilstøtende en bakflate som definerer koplingslomme 136 (f.eks., lommebakflate 168 som vist i FIG. 9).

Elementbakflate 162 kan være i det vesentlige parallelt til lommebakflate 168. I tillegg kan i det minste en del av sideflateelement 150 være plassert ved siden av eller tilstøtende minst en del av borkronelegeme 122. Første sideflateelementdel 154 kan for eksempel være plassert ved siden av og/eller tilstøtende første lommeseideflate 170. I minst én utførelsesform kan første sideflateelementdel 154 strekke seg i en retning som er i det vesentlige parallell til første lommeseideflate 170 når kuttelement 134 er koplet til borkronelegemet 122. I ulike utførelsesformer kan andre sideflateelementdel 156 være plassert ved siden av og/eller tilstøtende andre lommeseideflate 172 slik at andre lommeseideflate 172 strekker seg i en retning som er i det vesentlige tangential til en del av andre sideflateelementdel 156 som kontakter andre lommeseideflate 172 når kuttelementet 134 er koplet til borkronelegeme 122. For eksempel kan andre sideflateelement 156 utgjøre en buet overflatedel og andre lommeseideflate 172 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate.

[0068] Kuttelementet 134 kan være plassert i og festet til koplingslomme 136 slik at deler av kuttelementet 134 som er konfigurert for å kontakte og kutte en underjordisk formasjon, for eksempel kant 152, tilstøtende endekanter 152 (f.eks., kant 164 og/eller kant 166 illustrert i FIG. 3A og 3B), buet sideflatedel 160, og/eller i det minste en del av kutteflate 148, er eksponert for den underjordiske formasjonen under boring. I tillegg kan deler av borkronelegemet 122 som definerer koplingslomme 136 begrense én eller flere frihetsgrader for bevegelse av kuttelementet 134 forhold til borkronelegemet 122 under boring.

[0069] Ifølge ulike utførelsesformer, når kuttelementet 134 er anordnet i koplingslomme 136 slik at første sideflateelementdel 154 tilstøter første lommeseideflate 170 og andre sideflateelementdel 156 tilstøter andre

lommeseideflate 172, kan minst en del av kutteelement 134 strekke seg gjennom åpningen 184 definert mellom første lommeseideflate 170 og andre lommeseideflate 172. For eksempel, som vist i FIG. 10, kan en del av kutteelementet 134 som innbefatter tredje sideflateelementdel 157 arrangeres utenfor koplingslomme 136 i og/eller overlappende en del av sideåpning 132. Følgelig kan tredje sideflateelementdel 157 av kutteelementet 134 ikke kontakte koplingslomme 136, og derfor kan både første sideflateelementdel 154 og andre sideflateelementdel 156 av kutteelementet 134 arrangeres nær tilstøtende til korresponderende deler av borkronelegemet 122, slik som første lommeseideflate 170 og andre lommeseideflate 172. Med andre ord, en del av kutteelement 134 som strekker seg mellom første sideflateelementdel 154 og andre sideflateelementdel 156 kan ikke kontakte en del av borkronelegemet 122 og derved forhindre første sideflateelementdel 154 og/eller andre sideflateelementdel 156 fra nær å tilstøte deler av borkronelegemet 122, for eksempel første lommeseideflate 170 og/eller andre lommeseideflate 172. Følgelig kan kutteelementet 134 sikkert plasseres i koplingslomme 136 ved for eksempel lodding.

[0070] I minst én utførelsesform kan kutteelementet 134 festes til borkronelegemet 122 (f.eks. ved lodding) og derved motstå de forskjellige krefter og spenninger som kutteelementet 134 er eksponert for under boring, og forhindre separasjon av kutteelementet 134 fra borkronelegemet 122. Andre lommeseideflate 172 av borkronelegemet 122, i kombinasjon med første lommeseideflate 170, kan for eksempel hindre bevegelse av kutteelementet 134 i en aksialt bakoverrettet retning. Første lommeseideflate 170 kan hindre bevegelse av kutteelementet 134 i et generelt sideveis og/eller radielt innoverrettet retning i forhold til borkronelegemet 122.

[0071] I tillegg kan første lommeseideflate 170 og/eller andre lommeseideflate 172 hindre kutteelement 134 fra å rotere i koplingslomme 136. For eksempel når kutteelementet 134 er plassert
5 innenfor koplingslomme 136, slik at første sideflateelementdel 154 tilstøter første lommeseideflate 170 og/eller andre sideflateelementdel 156 tilstøter andre lommeseideflate 172, kutteelement 134 kan forhindres
10 fra å rotere innen koplingslomme 136 om en akse, for eksempel en akse som er generelt vinkelrett til lommebakflate 168 av borkronelegemet 122. Krefter påført kutteelementet 134 under boring, kan bli dirigert slik at og/kutteelementet 134 er støttet av
15 første lommeseideflate 170 eller andre lommeseideflate 172, noe som ytterligere kan begrense kutteelementet 134 i koplingslomme 136 og kan hindre roterende bevegelse av kutteelementet 134 forhold til koplingslomme 136. Kutteelementet 134 kan følgelig
20 være festet til borkronelegemet 122 (f.eks. ved lodding) for å motstå forskjellige krefter og spenninger som kutteelementet 134 er eksponert for underboring, og forhindrer separasjon av kutteelementet 134 fra borkronelegemet 122.

[0072] Fig. 11 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronelegemet 222 og FIG. 12 er en perspektivvisning av et eksempel på borkronen 220 som innbefatter borkronelegemet 222 i henhold til minst én utførelsesform. Borkronen 220 kan
30 konfigureres for bruk i våtboringstiljøer der borefluider, slik som boreleire eller vann, er brukt til å avkjøle borkrone 220 og spyle bruddstykker fra borkronen 220 og ut av borehullet under boring. I minst ett eksempel kan én eller flere porter 282 for
35 å dispensere borevæsker under kutting være definert i fremre og/eller sidedeler av borkronelegemet 222. Borevæsker kan formidles til portene 282 gjennom én eller flere indre passasjer som strekker seg gjennom borkronelegemet 222.

[0073] Borkronelegemet 222 kan ha en fremre ende 224, en bakre ende 226 og en roterende akse 228. Minst én koplingslomme 236 kan være definert i borkronelegemet 222 på eller nær fremre ende 224.

5 Hver koplingslomme 236 kan defineres av en lommebakflate 268 og én eller flere sideflatedeler. Koplingslomme 236 kan for eksempel defineres av en første lommeseideflate 270 og en andre lommeseideflate 272. Første lommeseideflate 270 og/eller andre

10 lommeseideflate 272 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate. Først lommeseideflate 270 og andre lommeseideflate 272 kan strekke seg i en hver egnet retning forhold til hverandre og i forhold til borkronelegemet 222. I henhold til minst én

15 utførelsesform kan første lommeseideflate 270 være ikke-parallell til andre lommeseideflate 272. I minst én utførelsesform kan første lommeseideflate 270 og andre lommeseideflate 272 være vinkelrett i forhold til hverandre. Koplingslomme 236 kan også være

20 definert av en lommeovergangsregion 274 som strekker seg mellom første lommeseideflate 270 og andre lommeseideflate 272.

[0074] Som vist i FIG. 12 kan minst ett kutteelement 234 være minst delvis anordnet i

25 korresponderende koplingslommer 236. Hvert kutteelement 234 kan omfatte en kutteflate 248, et sideflateelement 250 og en elementbakflate (f.eks., elementbakflate 162 som vist i FIG. 3A). Kutteelement 234 kan også omfatte en kant 252 formet

30 på den superabrasive platen langs minst en del av en periferi av kutteelement 234 mellom kutteflate 248 og sideflateelement 250.

[0075] Sideflateelement 250 av kutteelement 234 kan innbefatte en første sideflateelementdel 254, et

35 andre sideflateelement 256, og en tredje sideflateelementdel 257 som strekker seg mellom første sideflateelementdel 254 og andre sideflateelementdel 256. Sideflateelement 250 kan også utgjøre en buet overflatedel 260 som strekker

40 seg rundt en perifer del av kutteelement 234 fra

første sideflateelementdel 254 i andre sideflateelementdel 256. Minst en av første sideflateelementdel 254 og andre sideflateelementdel 256 kan omfatte en i det vesentlige plan overflate. 5 Som vist i FIG. 12 kan første sideflateelementdel 254 utgjøre en i det vesentlige plan overflate og andre sideflateelementdel 256 kan omfatte en ikke-plan overflatedel. For eksempel kan andre sideflateelementdel 256 utgjøre en buet overflatedel 10 er konfigurert til å korrespondere og/eller tilstøtte andre lommeseideflate 272 av borkronelegemet 222.

[0076] Minst en del av hvert kuttelement 234 kan være tilstøtende en eller flere overflatedeler av borkronelegemet 222 som definerer koplingslomme 236. 15 I noen utførelsesformer kan deler av kuttelement 234 direkte kontakte tilstøtende deler av borkronelegemet 222. I flere utførelsesformer kan et materiale for eksempel en loddelegering arrangeres mellom minst en del av kuttelement 234 og minst en 20 del av borkronelegemet 222. Kuttelement 234 kan være anordnet i og festet til koplingslomme 236 slik at minst en del av en bakflate av kuttelement 234 (f.eks., elementbakflate 162 som vist i FIG. 3A) er plassert ved tiliggende og/eller tilstøtende 25 lommebakflate 268 av borkronelegemet 222. I tillegg kan minst en del av sideflateelement 250 plasseres ved siden av eller tilstøtende minst en del av borkronelegeme 222.

[0077] Som vist i FIG. 11 og 12 kan første 30 sideflateelementdel 254 plasseres ved siden av og/eller tilstøtende første lommeseideflate 270. Første sideflateelementdel 254 kan strekke seg i en retning i det vesentlige parallelt til første lommeseideflate 270 når kuttelement 234 er koplet 35 til borkronelegeme 222. I ulike utførelsesformer kan andre sideflateelementdel 256 være plassert ved siden av og/eller tilstøtende andre lommeseideflate 272 slik at andre lommeseideflate 272 strekker seg i en retning i det vesentlige tangential til en del av 40 andre sideflateelement 256 og kontakter andre

lommeseideflate 272 når kutteelement 234 er koplet til borkronelegeme 222. For eksempel kan andre sideflateelement 256 utgjøre en buet overflatedel og andre lommeseideflate 272 kan utgjøre en i det vesentlige plan overflate. Tredje sideflateelementdel 257 kan utgjøre enhver egnet form og konfigurasjon. I noen utførelsesformer kan tredje sideflateelementdel 257 være ikke-plan. Tredje sideflateelementdel 257 kan for eksempel være buet.

[0078] Kutteelement 234 kan være plassert i koplingslomme 236 slik at deler av kutteelement 234 er konfigurert for å kontakte og kutte en underjordisk formasjon, for eksempel kant 252, kanter tilstøtende kant 252 (f.eks. kant 164 og/eller kant 166 illustrert i FIG. 3A og 3B), buet sideflatedel 260, og/eller minst en del av kutteflate 248, er eksponert for den underjordiske formasjonen under boring. I tillegg kan deler av borkronelegemet 222 som definerer koplingslomme 236 begrense én eller flere frihetsgrader for bevegelse av kutteelement 234 i forhold til borkronelegemet 222 under boring. Ifølge ulike utførelsesformer, når kutteelement 234 er anordnet i koplingslomme 236 slik at første sideflateelementdel 254 tilstøter første lommeseideflate 270 og andre sideflateelementdel 256 tilstøter andre lommeseideflate 272, tredje sideflateelementdel 257 kan også valgfritt tilstøte en del av koplingslomme 236, for eksempel lommeovergangsregion 274.

[0079] I minst én utførelsesform kan kutteelement 234 være festet til borkronelegemet 222 (f.eks. ved lodding) for å motstå de forskjellige krefter og spenninger samt kutteelementet 234 er eksponert for under boring, og forhindre separasjon av kutteelement 234 fra borkronelegemet 222. Andre lommeseideflate 272 av borkronelegemet 222 kan for eksempel hindre bevegelse av kutteelement 234 i en aksialt bakover rettet retning. Første lommeseideflate 270 av borkronelegemet 222 kan hindre

bevegelse av kutteelementet 234 generelt i sideveis og/eller radielt innover rettet retning i forhold til borkronelegemet 222.

[0080] I tillegg kan første lommeseideflate 270 og/eller andre lommeseideflate 272 hindre kutteelement 234 fra å rotere i koplingslomme 236. For eksempel når kutteelement 234 er plassert i koplingslomme 236 slik at første sideflateelementdel 254 tilstøter først lommeseideflate 270 og/eller andre sideflateelementdel 256 tilstøter andre lommeseideflate 272, kutteelement 234 kan forhindres fra å rotere i koplingslomme 236 om en akse, for eksempel en akse som er generelt vinkelrett til lommebakflate 268 av borkronelegemet 222. Krefter påført kutteelement 234 under boring, kan rettes slik at kutteelement 234 støttes av første lommeseideflate 270 og/eller andre lommeseideflate 272, noe som ytterligere kan begrense kutteelement 234 i koplingslomme 236 og kan hindre roterende bevegelse av kutteelement 234 forhold til koplingslomme 236. Kutteelement 234 kan følgelig festes til borkronelegemet 222 (f.eks. ved lodding) for derved å motstå forskjellige krefter og spenninger som kutteelementet 234 er eksponert for under boring, og forhindrer separasjon av kutteelement 234 fra borkronelegemet 222.

[0081] Forutgående beskrivelse er gitt for at fagpersoner på området best mulig skal kunne nyttiggjøre ulike aspekter av eksempelvis utførelsesformer beskrevet heri. Denne eksempelvis beskrivelsen er ikke ment å være uttømmende, eller for å være begrensende til noen eksakt fremstilling. Mange modifikasjoner og variasjoner er mulig uten å fjerne seg fra omfanget av foreliggende oppfinnelse. Det er henstilles til at utførelsesformene beskrevet heri betraktes i alle henseender som illustrerende og ikke-begrensende, og at referanse gjøres til de vedføyde kravene og deres ekvivalenter for å bestemme omfanget av foreliggende oppfinnelse.

PATENTKRAV

1. Takboltborkrone (20), hvilken
takboltborkrone (20) omfatter:
- 5 et borkronelegeme (22) som er roterbart om en
sentral akse (28);
minst én koplingslomme (36) definert i
borkronelegemet (22), minst én
koblingslomme (36) som er definert av:
- 10 en lommebakflate (68),
en første lommeseideflate (70) omfattende
en i det vesentlige plan overflate som
strekker seg fra lommebakflaten (68);
en andre lommeseideflate (72) omfattende en
15 i det vesentlige plan overflate som
strekker seg fra lommebakflaten (68),
idet den andre lommeseideflaten (72) er
ikke-parallell til den første
lommeseideflaten (70);
- 20 minst ett kutteelement (34) minst delvis
anordnet i minst én koplingslomme (36),
idet det minst ene kutteelementet (34)
omfatter:
en kutteflate (48);
- 25 en elementbakflate (62) motstående
kutteflaten (48), hvilken
elementbakflate (62) er tilstøtende
lommebakflaten (68);
en elementsideflate (50) som strekker seg
30 rundt en ytre periferi av kutteflaten
(48), idet elementsideflaten (50)
omfatter:
en første elementsideflatedel (54);
en andre elementsideflatedel (56);
- 35 **karakterisert ved:**
en tredje elementsideflatedel (57) som
strekker seg mellom den første
elementsideflatedelen (54) og den
andre elementsideflatedelen (56),
40 idet tredje elementsideflatedelen

(57) vender mot borkronelegemet
(22);

hvor:

5 den første lommeseideflaten (70) og den
andre lommeseideflaten (72) er separert
fra hverandre;
minst en av første elementsideflatedelen
(54) og andre elementsideflatedelen
(56) omfatter en i det vesentlige plan
10 overflate;
første elementsideflatedelen (54) er
tilstøtende til første lommeseideflate
(70);
andre elementsideflatedelen (56) er
15 tilstøtende til andre lommeseideflate
(72);
tredje elementsideflatedelen (57) ikke
ligger an mot en overflate av minst én
koplingslommen (36);
20 tredje elementsideflatedelen (57) strekker
seg mellom den første lommeseideflaten
(70) og den andre lommeseideflaten
(72).

25 2. Takboltborkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at den første
elementsideflatedelen (54) omfatter en i det
vesentlige plan overflatedel som er i det vesentlige
parallell til den første lommeseideflaten (70).

30 3. Takboltborkrone ifølge krav 2,
karakterisert ved at den andre elementsideflatedelen
(56) omfatter en i det vesentlige plan overflatedel
som er i det vesentlige parallell til den andre
35 lommeseideflaten (72).

4. Takboltborkrone ifølge krav 2,
karakterisert ved at:
den andre elementsideflatedelen (56) er buet;

den andre lommeseideflaten strekker seg tangentielt i forhold til et område av den andre elementsideflatedelen og kontakter den andre lommeseideflaten.

5

5. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved at:

den minst ene koplingslommen videre er definert av en lommeovergangsregion som strekker seg mellom den første lommeseideflaten og andre lommeseideflaten.

10

6. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved at:

tredje elementsideflate omfatter en i det vesentlige plan overflate; lommeovergangsregionen er buet.

15

7. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved at:

den tredje elementsideflaten er buet; lommeovergangsregionen er buet.

20

8. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved videre å omfatte en kant som strekker seg rundt en perifer del av minst ett element mellom kutteflaten og en del av elementsideflaten.

25

9. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved at det minst ene kutteelementet videre omfatter en superabrasiv-plate som er festet til et underlag.

30

10. Takboltborkrone ifølge krav 9, karakterisert ved at den superabrasive platen omfatter et polykrystallinsk diamantmateriale.

35

11. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved videre å omfatte minst én

40

fluidleveringsåpning som er definert i borkronelegemet.

5 12. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved videre å omfatte:
minst én bruddstykkeåpning definert i borkronelegemet;
et vakuumhull definert i borkronelegemet som strekker seg fra minst én
10 bruddstykkeåpning.

13. Takboltborkrone ifølge krav 12, karakterisert ved at:
en del av kutteelementet er minst delvis
15 anordnet i minst den ene bruddstykkeåpningen.

14. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved at minst ett kutteelement omfatter
20 to kutteelementer posisjonert periferisk i det vesentlige 180 ° fra hverandre med i det vesentlige samme bak-helningsvinkler og side-helningsvinkler.

15. Takboltborkrone ifølge krav 14, karakterisert ved at minst det ene kutteelementet er
25 posisjonert med en bak- helningsvinkel på mellom ca 5° og ca 45° og en side- helningsvinkel på mellom ca 0° og ca 20°.

30 16. Takboltboreapparat (80), hvilket takboltboreapparat (80) omfatter:
et borestål (82);
en borkrone (20) montert til borestålet (82), idet borkronen (20) omfatter:
35 et borkronelegeme (22) som er roterbart om en sentral akse (28);
minst én koplingslomme (36) definert i borkronelegemet (22), minst én koblingslomme (36) som defineres av:
40 en lommebakflate (68),

en første lommeseideflate (70)
 omfattende en i det vesentlige
 plan overflate som strekker seg
 fra lommebakflaten (68);
 5 en andre lommeseideflate (72)
 omfattende en i det vesentlige
 plan overflate som strekker seg
 fra lommebakflaten (68), den
 andre lommeseideflaten (72) er
 10 ikke-parallell til første
 lommeseideflate (70);
 minst ett kutteelement (34) minst delvis
 anordnet i minst den ene
 koplingslommen (36), idet det minst
 15 ene kutteelementet (34) omfatter:
 en kutteflate (48);
 en elementbakflate (62) motstående
 kutteflaten (48), idet
 elementbakflaten (62) tilstøter
 20 lommebakflaten (68);
 en elementsideflate (50) som strekker
 seg rundt en ytre periferi av
 kutteflaten (48), idet
 elementsideflaten (50) omfatter:
 25 en første elementsideflatedel
 (54);
 en andre elementsideflatedel
 (56); **karakterisert ved:**
 en tredje elementsideflatedel (57) som
 30 strekker seg mellom den første
 elementsideflatedelen (54) og den
 andre elementsideflatedelen (56),
 idet tredje elementsideflatedelen
 (57) vender mot borkronelegemet
 35 (22);

hvor:

den første lommeseideflaten (70)
 og den andre lommeseideflaten

(72) er separert fra hverandre;

minst en av første elementsideflatedel (54) og andre elementsideflatedel (56) omfatter en i det vesentlige plan overflate; idet

den første elementsideflatedelen (54) er tilstøtende til den første lommeseideflaten (70); den andre elementsideflatedelen (56) er tilstøtende til den andre lommeseideflaten (72); tredje elementsideflatedelen (57) ikke ligger an mot en overflate av minst én koplingslommen (36); tredje elementsideflatedelen (57) strekker seg mellom den første lommeseideflaten (70) og den andre lommeseideflaten (72).

25 17. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved den første lommeseideflaten (70) og den andre lommeseideflaten (72) er separert fra hverandre av et mellomrom.

30 18. Takboltborkrone ifølge krav 1, karakterisert ved den første lommeseideflaten (70) og den andre lommeseideflaten (72) er separert fra hverandre av en lommeovergangsregion.

35

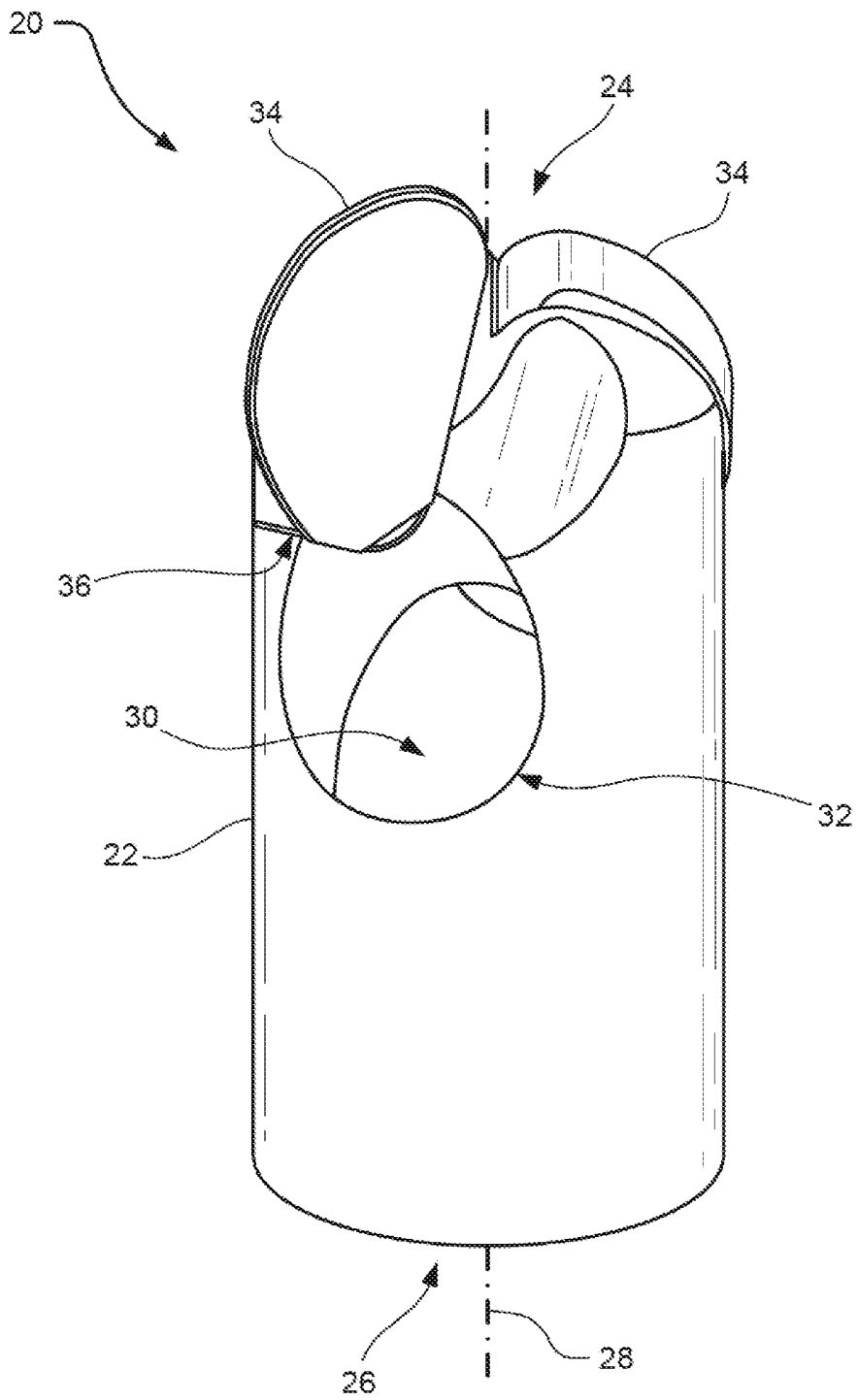


FIG. 1

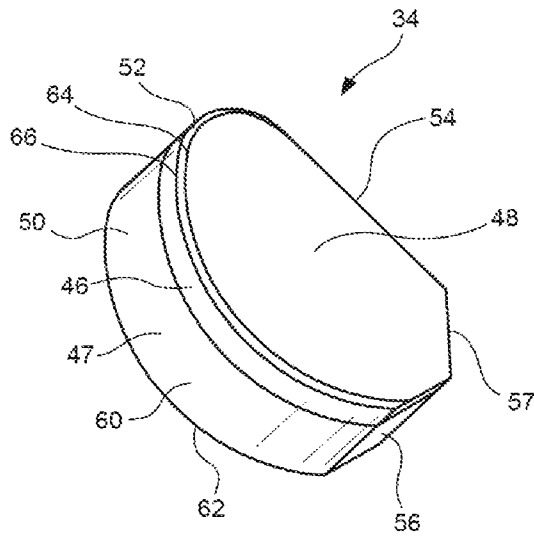


FIG. 2

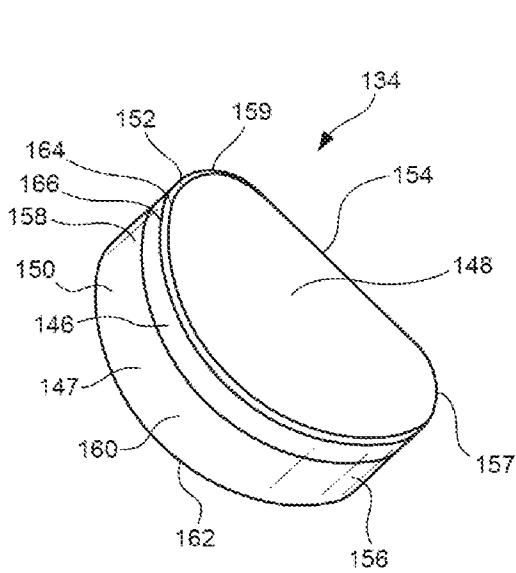


FIG. 3A

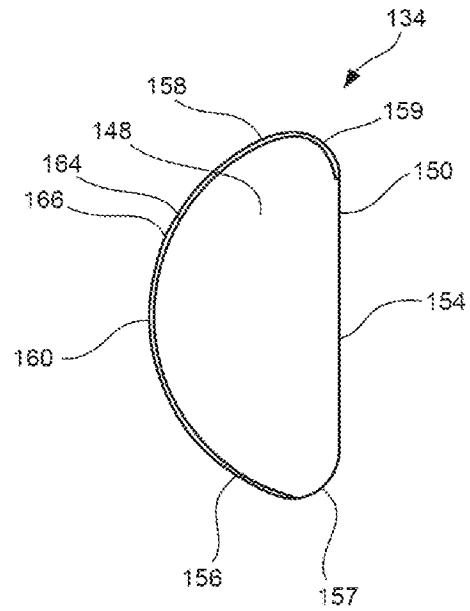


FIG. 3B

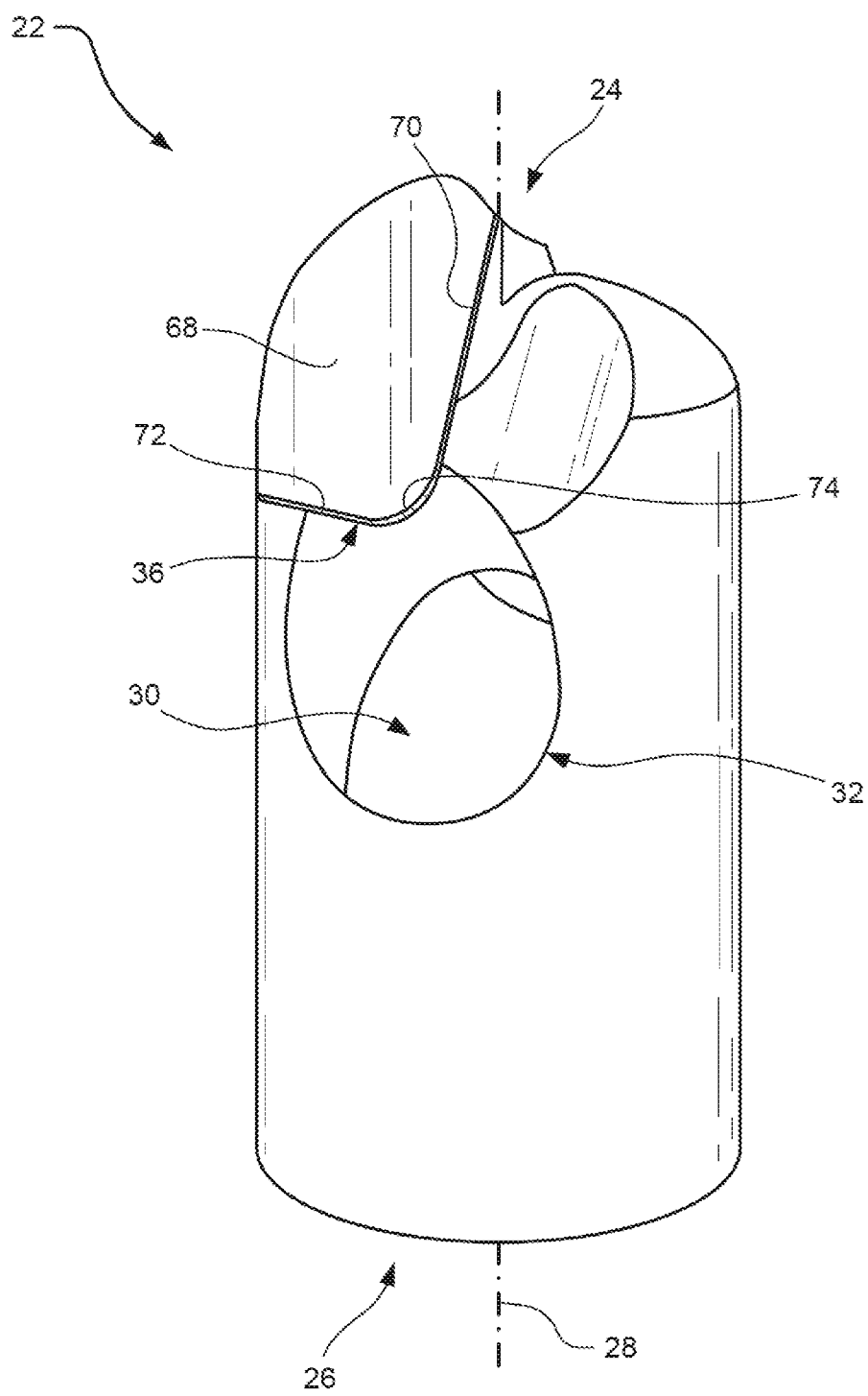
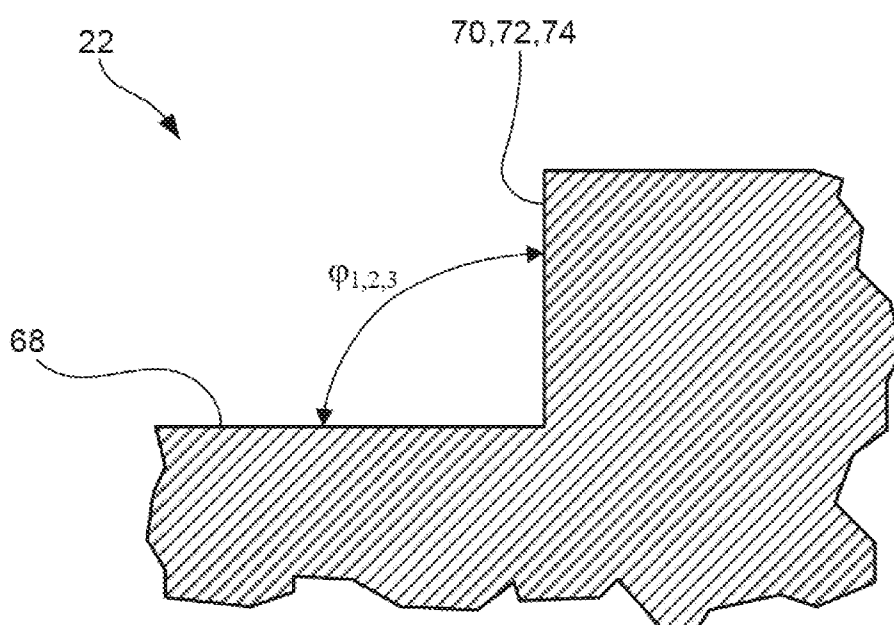
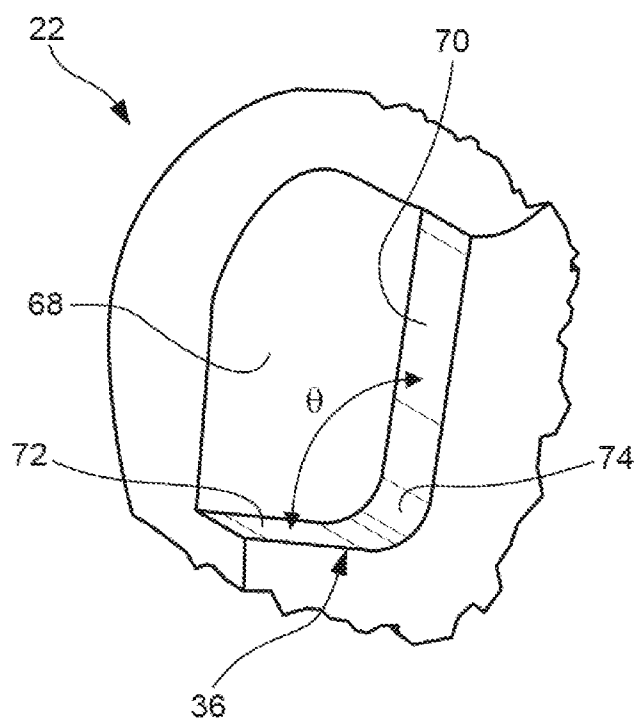


FIG. 4



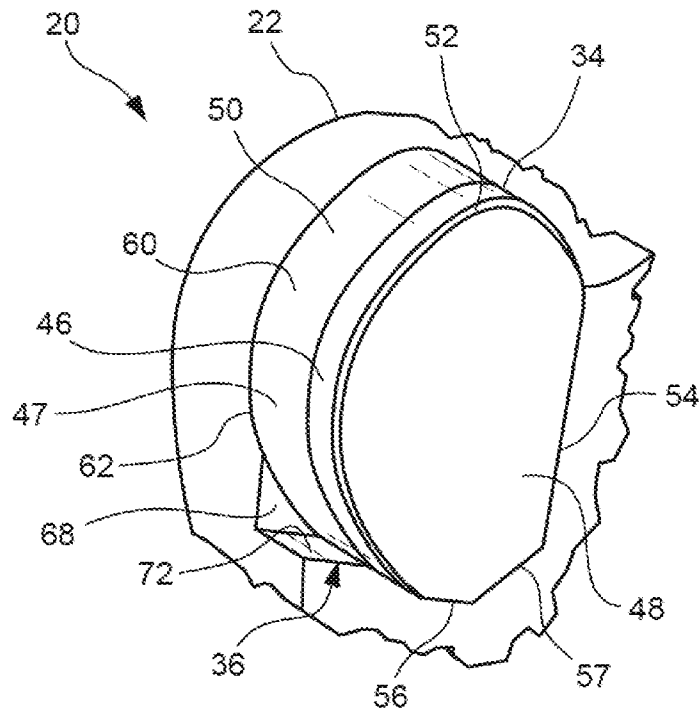


FIG. 6

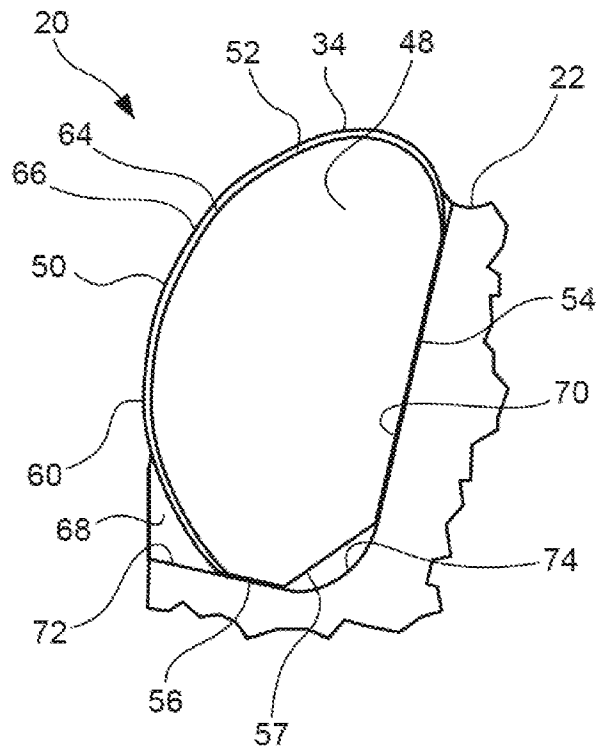


FIG. 7

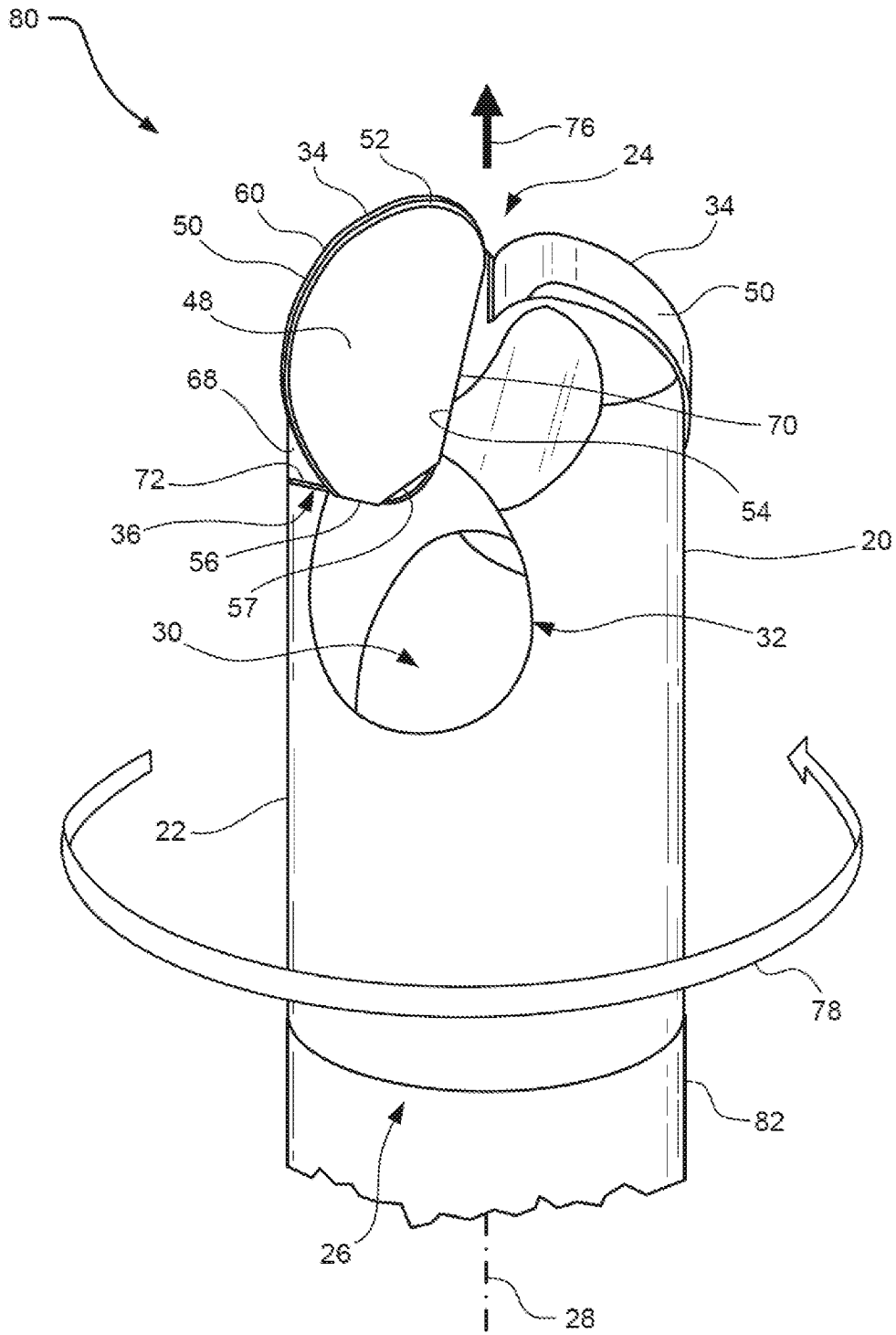


FIG. 8

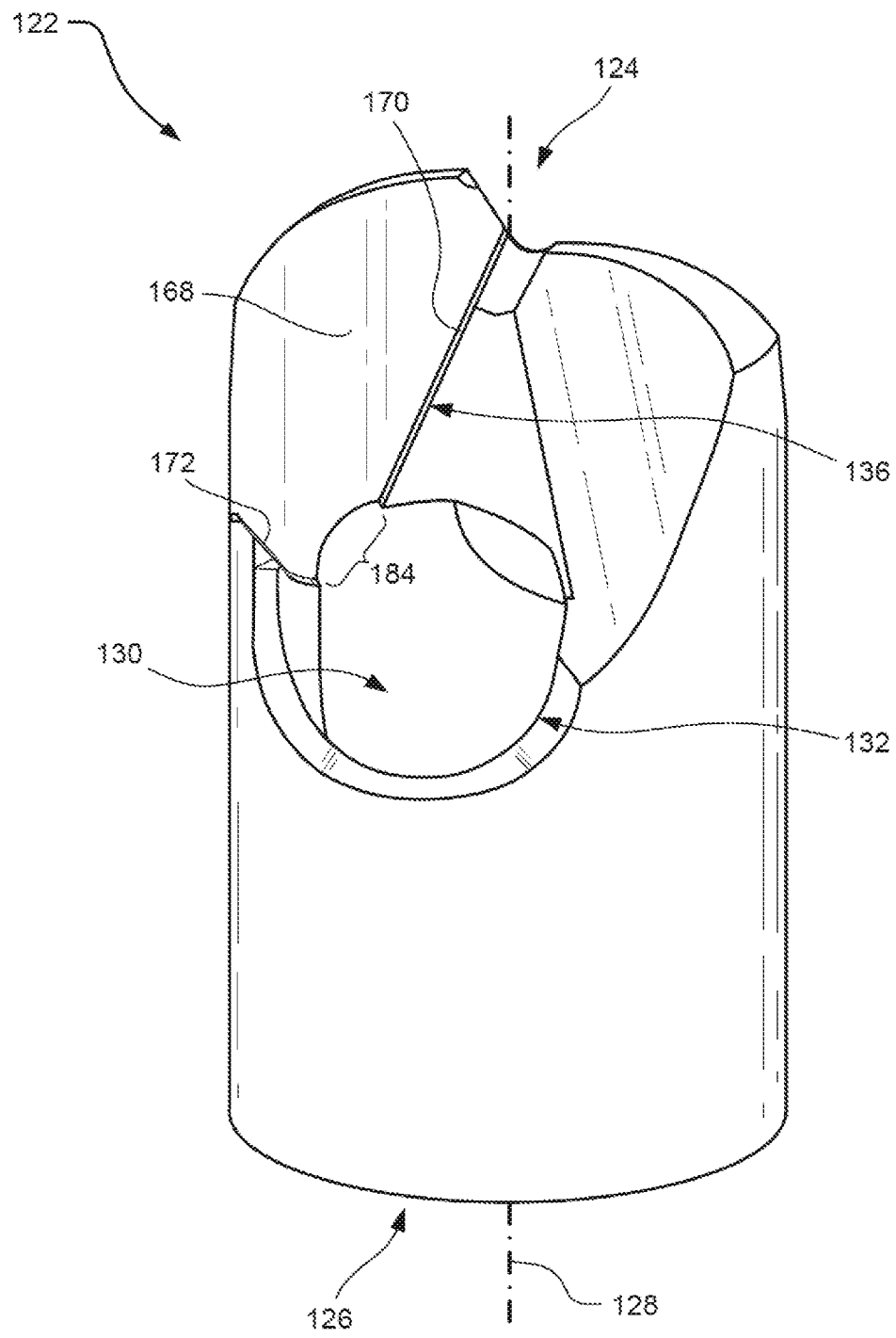


FIG. 9

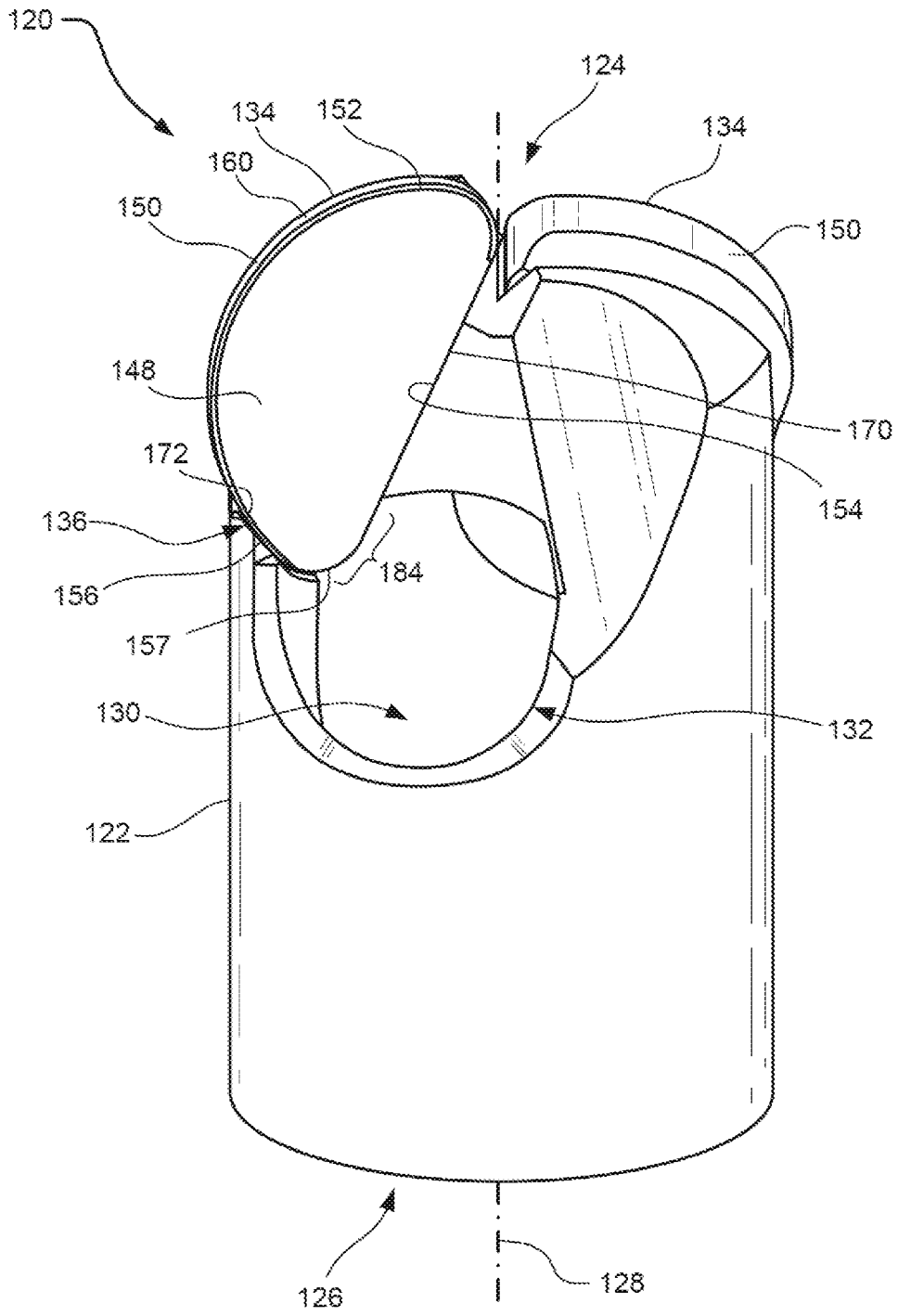


FIG. 10

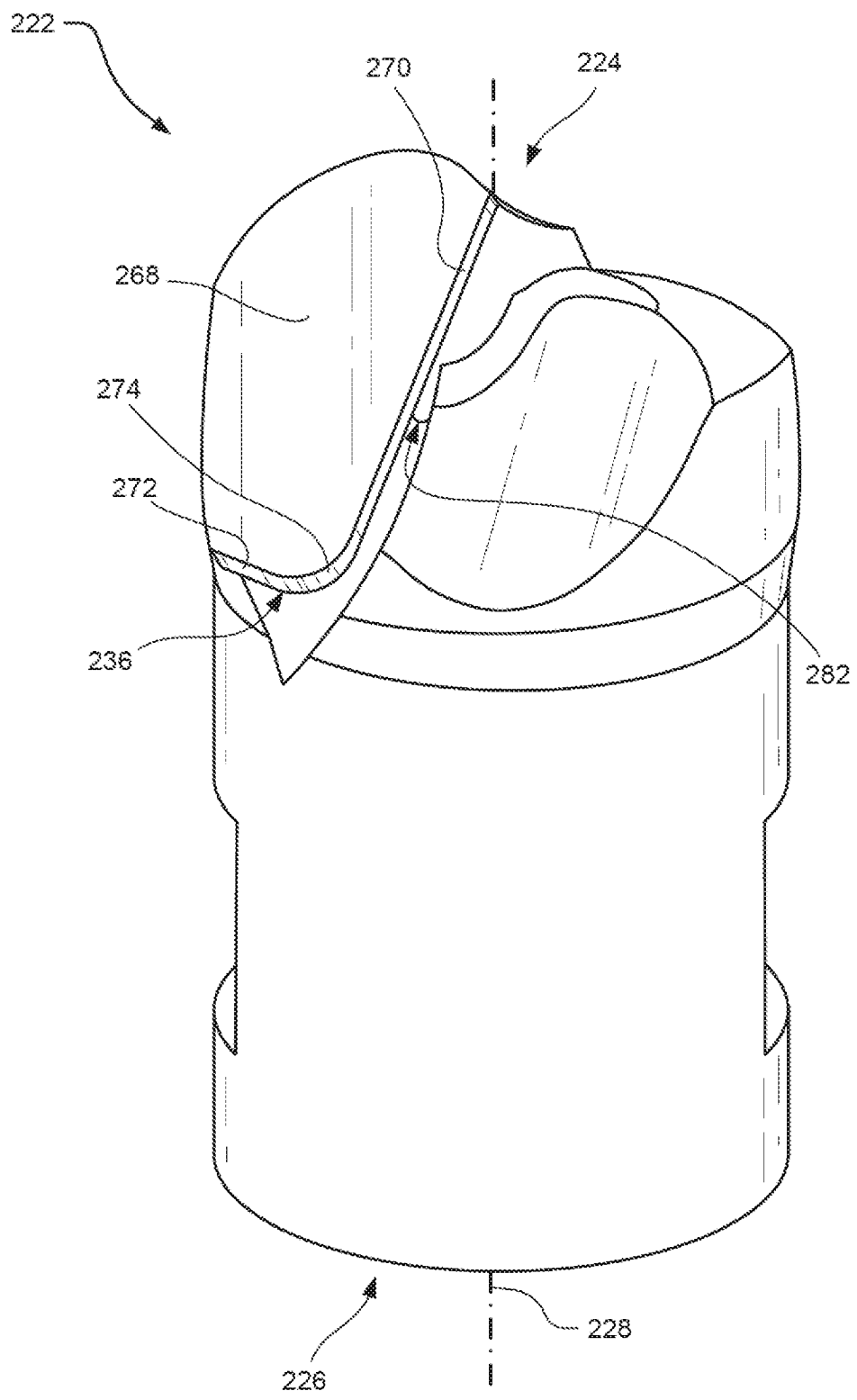


FIG. 11

