

NORGE

[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 130215



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(51) Int. Cl. A 61 c 19/08

(52) Kl. 30b-21/06

(21) Patentsøknad nr. 4044/71

(22) Inngitt 2.11.1971

(23) Løpedag 2.11.1971

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 17.10.1972

(44) Søknaden ulagt og
utlegningsskrift utgitt 29.7.1974

(30) Prioritet begjært fra: 15.4.1971, 22.4.1971
USA, nr. 134295 og 136518

-
- (71)(73) ELECTRO-DENT INC., (a Corporation of Delaware),
120 Haddowntowne Court,
Cherry Hill, N.J., USA.
- (72) Jerome Farber, 414 Tea Rose Lane, Cherry Hill, N.J.,
Theodore Roseman, 506 Stratford Avenue, Westmont, N.J. og
Bernard Brooks, 136-16 Newport Avenue, Belle Harbor, N.Y.,
alle: USA.
- (74) Bryns Patentkontor A/S
- (54) Turbindrevet tannlegebor.

Oppfinnelsen vedrører et turbindrevet tannlegebor, av den type hvor en rotor er anordnet for rotasjon sammen med boret i forhold til en stator, hvorved det tilveiebringes en elektrisk strøm som overføres til pasienten gjennom boret, og hvor rotoren innbefatter en turbinaksel hvis ytterende utgjør en del av en bor-chuck for boret.

Oppfinnelsen tar sikte på å tilveiebringe et tannlegebor som gir mulighet for dental analgesi under boring i tennene. Fra U.S. patentskrift nr. 3.083.463 er det kjent å benytte et elektrisk felt som tilveiebringes av magneter anordnet i tannområdet. Selve boret kan eventuelt ha en vikling som forsterker effekten når

130215

boret roterer i magnetfeltet.

Fra U.S. patentskrift nr. 2.866.461 er det kjent en innretning til bruk ved elektrisk anestesi, og det benyttes strøm som tas ifra det vanlige lysnett.

Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebragt et turbin-drevet tannlegebor av den innledningsvis nevnte type, hvilket tannlegebor er kjennetegnet ved at det på turbinakselen konsentrisk er montert en hylse av et magnetisk materiale og med permanentmagnetiske polområder med vekslende polaritet rundt omkretsen, og at en første kontaktknapp er montert på innerenden til turbinakselen og har elektrisk ledende forbindelse med boret, idet en andre kontaktknapp er elektrisk ledende forbundet med statoren, og ved at en fjær er anordnet for pressing av den andre kontaktknapp mot den første kontaktknapp.

Med oppfinnelsen tilveiebringes det et tannlegebor som har en kompakt utførelse og hvor den strømfrembringende anordning er anordnet inne i selve verktøyet, d.v.s. håndtaket. På denne måten unngår man de ulemper som var forbundet med den tidligere kjente teknikk, eksempelvis som kjent fra det ovenfor nevnte U.S. patentskrift nr. 3.083.463, hvor man er avhengig av spesielle bor som er forsynt med vikling og hvor man også har vært nødt til å ta spesielle hensyn for å unngå sideeffekter av det kraftige magnetfelt som benyttes, idet man f.eks. har måttet passe på å fjerne briller med metallrammer og eksempelvis pasientens armbånds-ur. Man har også kunnet konstatere en viss psykologisk aversjon mot det uvante utstyr som settes opp rundt pasientens hode ved bruk av den kjente teknikk.

Det nye turbindrevne tannlegebor, har en enkel konstruktiv oppbygging som muliggjør lett utbytting av særlig de deler som utsettes for en rask slitasje. Den nye utførelsen gir også en bremsevirkning på boret, slik at dette hurtig stoppes etter at turbinen er koblet ut. Derved reduseres faren for at det roterende bor skal komme bort i pasienten, når boret tas vekk fra tannen som behandles.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningene, hvor fig. 1 viser et sideriss av et håndtakstykk for et tannlegebor. Fig. 2 viser et forstørret vertikalsnitt gjennom hodet i fig. 1. Fig. 3 viser et snitt etter linjen 3 - 3 i

fig. 2. Fig. 4 viser et forstørret vertikalsnitt gjennom hodet i en alternativ utførelse av oppfinnelsen. Fig. 5 viser et snitt etter linjen 5 - 5 i fig. 4.

I fig. 1 er selve håndtakstykket til tannlegeboret betegnet med 10. Håndtakstykket innbefatter et avlangt håndtak 11 med riflede gripeavsnitt 12, og et hode 13. Et bor 14 rager ut fra hodet 13 og er vist i angrep mot en tann 16.

I fig. 1 er også vist den elektriske krets som benyttes for frembringelsen av den elektriske analgesering under en boring. Som beskrevet nærmere nedenfor tilveiebringes det en strøm inne i hodet 13 under boringen. Ved kontakten mellom tannen 16 og boret 14 vil strømmen gå inn i tannen under forutsetning av at tannen er effektivt forbundet med kretsen, d.v.s. at tannen er jor-det. I dette tilfelle vil det si at tannen må være ledende forbundet med huset 17 i håndtakstykket 10. Man har konstatert at en strøm på ca. 2 mikroampere er tilstrekkelig til å desensitivere tannens nervesystem. Virkningen til analgeseringen er begrenset til den spesielle tann og varer bare sålenge som tannen har kontakt med boret 14.

Håndtakstykket 10 kan også innbefatte et konvensjonelt kjølesystem, her antydnet med et rør 15 som retter en vanddusj mot tannen under boringen. Fiberoptisk teknikk, her antydnet med et lysledende rør 20 som tjener til opplysning av boreområdet, kan også inkorporeres i håndtakstykket.

Som vist i fig. 2, er hodet 13 fordelaktig satt sammen av flere husdeler. Disse husdelene kan være fremstilt av rustfritt stål eller av et annet elektrisk ledende materiale som er stivt nok til å danne et hus. Et deksel 19 er anordnet i den øvre enden av turbinhuset 18. Mellom disse to deler er det en gjengeforbindelse 21. Dekselet 19 gir lett adgang til det indre av huset, hvilket letter montering og reparasjon.

Dekselet 19 har en sentral boring 22. Denne er oppdelt i et avsnitt med mindre diameter, avsnittet 23, og et avsnitt 24 som har en større diameter. Avsnittet 24 er forsynt med gjenger og en propp 26 er skrudd inn i boringen på dette sted. Proppen gir lett adgang til deler som utsettes for friksjonsslitasje.

Da hodet er beregnet for bruk inne i munnen til en pasient, må ytterflaten være så glatt og jevn og fri for kanter som

130215

mulig, slik at man hindrer skader på pasienten. Av denne grunn er proppen 26 slik tilpasset i boringen 22 at dens øvre flate flukter med dekselet 19. Proppen 26 er forsynt med to utsparinger 27 og 27a, slik at man ved hjelp av et egnet verktøy kan skru ut proppen.

Inne i turbinhuset 18 er det anordnet en turbin 28 som er montert i øvre og nedre lagre 29 og 29a. Drivfluidet, vanligvis vann eller luft, tilføres gjennom et rør 30. Under drift føres fluidet til drivskovlene 31, hvorved turbinen bringes til å rotere. Et ikke vist utløpsrør eller utløpsporter er også anordnet i hodet henholdsvis i håndtakstykket, slik at fluidet kan strøømme fra turbinen. I foreliggende utførelseseksempel benytter man restfluidet, særlig luft, som kjølemiddel for komponenter som utsettes for store temperaturer som følge av friksjon under drift.

Rotorakselen 32 er forbundet med turbinskovlene 31 og er forsynt med en sentral boring 33. Denne boring strekker seg innover fra den nedre enden og nesten opp til toppenden, slik at rotorakselen i virkeligheten er hul. Den øvre ende av boringen er gjenget, som antydnet med henvisningstallet 40, og en hylse 34 er skrudd inn i rotorakselen. Rotorakselen 32 og hylsen 34 strekker seg ut av hodet med de forlengede partier 35 og 36. Begge disse partier har fortrinnsvis heksagonalt tverrsnitt. Rotorakselen og hylsen virker sammen som en bor-chuck 60 for fastholding av boret 14. Som det fremgår av fig. 2 kan boret settes inn i chucken i en ønsket dybde.

Turbinen 28 er montert i et indre hus 37 som er av hårdgummi eller neopren. Derved isoleres turbinen elektrisk fra huset 18, og dessuten medfører konstruksjonen at turbinen holdes stramt inne i huset 18. Det indre hus 37 er fortrinnsvis forsynt med en langsgående sliss 38 for innføring av et par styrebolter 39 og 39a. Disse boltene 39 og 39a tjener til å orientere turbinen 28 i huset og til å forankre det indre hus 37 slik at det ikke roterer sammen med turbinakselen under boringen.

En elektrisk leder, i dette tilfelle en vikling 41 (fig. 3) med et bestemt antall vindinger, er montert i huset 18. Denne vikling er montert på en kjerne 42. Antall vindinger kan variere. Eksempelvis kan nevnes at med en tråd med en diameter på 0,01 mm vil 21 vindinger være tilstrekkelig. Viklingens størrelse vil naturligvis være avhengig av den spenning man ønsker.

I utførelseseksemplet er det fordelaktig anvendt én vikling, men man kan eksempelvis også benytte to eller flere viklinger som da er seriekoblet eller parallellkoblet. En ledning 43 i viklingen, her for enkelhets skyld kalt for jordledningen, er elektrisk forbundet med huset 18, mens den andre ledningen 44 er elektrisk forbundet med boret 14.

En magnet, i dette tilfelle en permanentmagnet-rotor 45 av keramisk materiale, er montert for rotasjon med turbinens rotoraksel 32. Mellom magneten og viklingen er det et luftgap 46. Rotoren 45 er fortrinnsvis ringformet og har permanentmagnetiserte områder med alternerende polaritet rundt omkretsen. Når turbinen løper, vil rotoren 45 passere viklingen 41 med suksessive magnetiserte områder. I samsvar med kjente prinsipper vil det da i viklingen induseres et elektrisk potensial når de magnetiske flukslinjer krysser vindingene. Man har funnet at egnede analgesieresultater oppnås når den induserte spenning er ca. 0,06 volt, med en vekselstrøm på ca. 2 mikroampere. Luftgapet 46 kan reguleres for justering av det egnede volt-nivå.

Det er naturligvis mulig å endre mange konstruksjonsdetaljer . Eksempelvis kan magneten og viklingen anordnes andre steder enn som vist på tegningen. En egnet spenning kan fremstilles dersom f.eks. viklingen monteres på turbinakselen og omgis av en permanentmagnet. Det beskrevne utførelseseksempel er et foretrukket utførelseseksempel fordi det mekanisk sett er mer effektivt å rotere et legeme med en jevn tetthet ved høye hastigheter enn dersom viklingen 41 skulle roteres. Permanentmagnet-rotoren 45 er som man vil forstå et legeme med en jevn tetthet og man oppnår mer pålitelige resultater ved den viste anordning.

Rotoren 45 er fortrinnsvis montert koaksialt med akselen 32, slik at dens rotasjonsakse står hovedsakelig perpendikulært på viklingens lengdeakse. Det er også en fordel at viklingskjernen 42 og rotoren 45 er slik innrettet at viklingen 41 krysser et maksimalt antall magnetiske flukslinjer.

Den elektriske kontakt mellom boret 14 og viklingen 41 kan oppnås på flere måter, f.eks. ved hjelp av konvensjonelle børster. Kontakten kan også tilveiebringes gjennom lagrene til turbinen. En slik konstruksjon vil imidlertid være litt dårligere enn

130215

den førstnevnte. Turbindrevne bor roterer med ca. 300.000 til 400.000 omdreininger pr. minutt. Ved slike høye rotasjonshastigheter har man funnet at det tilveiebringes en egnet elektrisk forbindelse ved hjelp av en kontinuerlig kontakt mellom et par over hverandre anordnede kontaktknapper 47 og 48. Kontaktknappen 47 er fortrinnsvis fremstilt av herdet silikonkarbid, men kan også være fremstilt av andre materialer, såsom f.eks. rustfritt stål, og er forbundet med den indre enden av rotorakselen 32. Kontaktflaten 49 til knappen 47 er fortrinnsvis maskinert slik at den er helt plan, men en hovedsakelig konveks kontaktflate har også vist seg å være egnet.

Kontaktknappen 48 er forbundet med en side av en bæredel 51 i form av en sirkelskive 51 som er glidbart anordnet i boringen 22. Knappen 48 er elektrisk ledende og er fortrinnsvis fremstilt av et materiale såsom sølvgrafitt. Kontaktflaten 49 på knappen 47 ligger an mot knappen 48 under drift.

De meget høye rotasjonshastigheter som turbinen løper med, vil bevirke en erosjon av sølvgrafittknappen 48. For å sikre at man hele tiden har kontinuerlig kontakt mellom knappene 47 og 48, er en fjær 52 anordnet på den andre siden av skiven 51, mellom skiven 51 og proppen 26. På denne måten presses de to knappene hele tiden mot hverandre. Fjæren 52 er fortrinnsvis en konisk viklet fjær som kan trykkes sammen til en høyde tilsvarende en vinding. Når kontaktknappen 48 er ny, er fjæren 52 komprimert mellom skiven 51 og proppen 26. Ettersom knappen 48 eroderes som følge av rotasjonsfriksjonen, vil fjæren 52 gradvis frigi den i fjæren lagrede energi. Derved presses skiven 51 og den eroderte kontakt 48 i boringens lengderetning og mot knappen 47. Når knappen 48 er helt slitt vekk, vil en videre bevegelse av skiven hindres av en stopper 50 som rager ut sideveis fra boringens 22 sidevegg. Proppen 26 kan da skrus løs fra dekselet 19, og skiven 51 kan erstattes med en ny skive og kontaktknapp. Alternativt kan hele dekselet 19, med vikling 41 og skive 51 byttes ut som en enhet.

I det minste en kontaktsko 53 er montert på innsiden av huset 18 og forbundet med ledningen 44. En føring 54 er anordnet for isolering av skoen 53 slik at den ikke får elektrisk kontakt med huset. En fleksibel kontaktarm 56 er festet til skiven 51 og er elektrisk forbundet med kontaktknappen 48. Armen 56

presses mot skoen 53 og slutter kretsen mellom viklingen 41 og boret 14. Når skiven 51 beveger seg under påvirkning av fjæren 52, vil armen 56 gli langs kontaktflaten til skoen og derved opprettholde den elektriske forbindelse mellom viklingen 41 og knappen 48. Denne glidekontakt mellom armen 56 og skoen 53 er selvrensende, og man har derved redusert mulighetene for driftssvikt som følge av smuss og dårlig elektrisk forbindelse.

Ved bruk av det viste utførelseseksempel vil **analgeseringsstrømmen** gå fra viklingen 41 gjennom ledningen 44 og til kontaktskoen 53. Derfra går strømmen til kontaktarmen 56, til knappen 48, knappen 47 og til rotorakselen 32 og derigjennom til boret 14. Når tannen 16 er skikkelig forbundet med delen 17, vil strømmen gå gjennom tannen når boret får kontakt med tannen, og derved **analgeseres** tann-nervene.

Forbindelsen mellom tannen og resten av den elektriske krets, d.v.s. jordingen av tannen, kan foretas på mange måter. Eksempelvis kan en ledning føres fra håndtakstykket og til pasienten. En metallklemme kan benyttes for å forbinde ledningen med pasientens leppe. Istedenfor å benytte en ledning kan tannlegen slutte kretsen ved å berøre pasienten samtidig som han holder i håndtakstykket. Pasient og håndtakstykke kan også forbindes med en felles jordforbindelse.

Da i utførelseseksemplet den elektriske forbindelse mellom viklingen 41 og knappen 48 brytes ved rett og slett å trekke skiven 51, kontaktarmen 56 og knappen 48 ut av huset 18, kan en slik komponentenhet lett byttes ut av tannlegen når knappen 48 er blitt nedslitt. Dette tjener til å redusere tidstapet og de ellers vanlige omkostninger som er forbundet med vedlikehold av tannlegoutstyr.

Kontaktskoen 53 er fortrinnsvis forsynt med en vertikal styresliss 57 som samvirker med en kontaktarm 56. Slissen 57 tjener til å hindre at skiven 51 roterer under påvirkning av de rotasjonskrefter som overføres gjennom knappen 48 når turbinen går.

Stabiliteten kan bedres ved at det anordnes en andre kontaktsko 58 symmetrisk overfor skoen 53. En andre fleksibel kontaktarm 59, altså en arm tilsvarende kontaktarmen 56, kan anordnes på skiven 51 for samvirke med skoen 58.

Den kontinuerlige kontakt mellom knappene 47, 48 vil

130215

naturligvis tilveiebringe en vesentlig friksjonskraft når turbinen går. Den retarderende virkning av denne friksjon på hastigheten til turbinen er relativt ubetydelig når turbinen først er blitt aktivert. Ved deaktivering av turbinen, d.v.s. når boret skal stoppes, vil friksjonskraften virke som en bremse som hurtig bremser ned rotorens 32 rotasjonshastighet. Denne konstruksjonsdetalj tjener derfor også til å redusere sjansene for oppståelsen av skader på pasienten når håndtakstykket tas ut av pasientens munn umiddelbart etter at turbinen er deaktivisert.

Fig. 4 og 5 viser en utførelse hvor turbinen 128 utelukkende er anvendt for rotering av rotoren 145. Viklingen 141 er elektrisk forbundet med en stillestående metall-chuck 160 gjennom huset 118. Chucken 160 er beregnet til innfesting av et bor. Kontakten mellom viklingen 141 og chucken 160 kan tilveiebringes på enhver egnet måte, men man har funnet det fordelaktig å forbinde en ledning 144 (returledningen) med dekselet 119 (fig. 5) som altså tjener som en jordledning. Ledningen 143 er loddet til en metallring 161 som er isolert fra dekselet 119 ved hjelp av en bøsning 162 av et egnet materiale, f.eks. de materialene som markedsføres under navnene nylon eller teflon.

I utførelseseksemplet vil den strøm som frembringes i viklingen når magnetrotoren 145 roterer, gå fra viklingen 141 og gjennom ledningen 143 til ringen 161. For å slutte den elektriske krets, kan det tilveiebringes en egnet elektrisk forbindelse mellom ringen 161 og pasienten. Ved en kontakt mellom boret 114 og pasienten vil da kretsen sluttet, og strømmen vil gå gjennom boret og inn i tannen og til jordledningen, hvorved den berørte tannnerve desensitiveres.

Hvis f.eks. viklingen 41 og skoen 53 i utførelseseksemplet i fig. 2 er festet til dekselet 19, så kan håndtakstykket i fig. 4 omdannes til et borhåndtakstykke helt enkelt ved å bytte ut turbinen 128 med en turbin 28, som har en roterbar chuck, og å bytte dekselet 119 med dekselet 19. Slik innbyrdes utbytting kan lett gjennomføres.

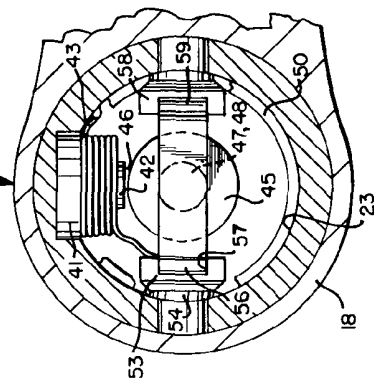
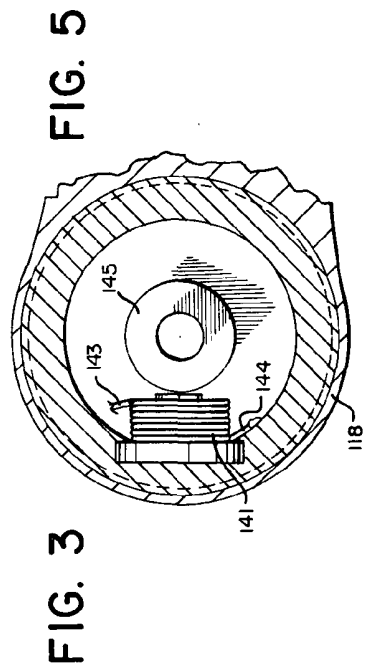
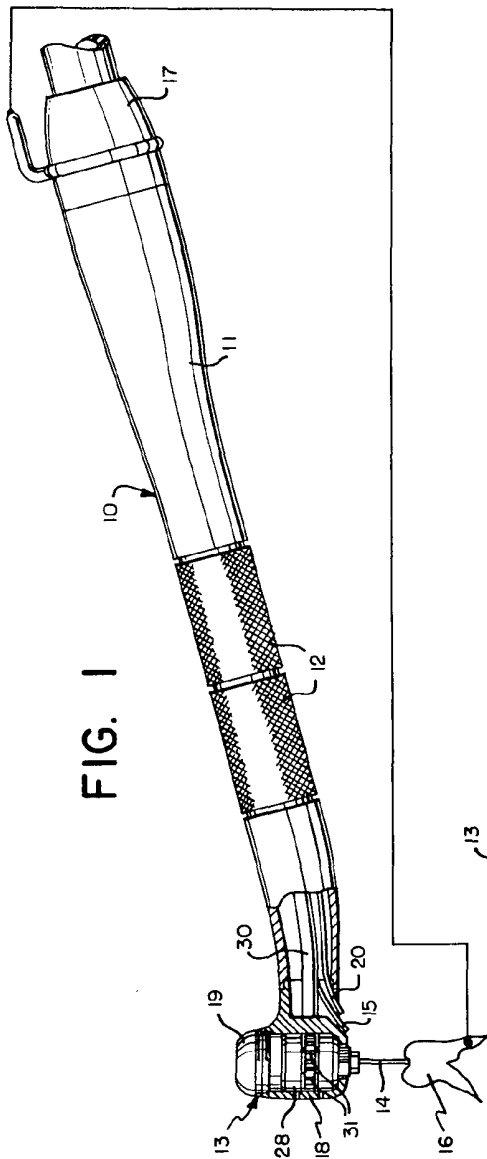
Patentkrav.

Turbindrevet tannlegebor av den type hvor en rotor er anordnet for rotasjon sammen med boret i forhold til en stator,

hvorved det tilveiebringes en elektrisk strøm som overføres til pasienten gjennom boret, og hvor rotoren innbefatter en turbinaksel (32) hvis ytterende utgjør endel av en bor-chuck (60) for boret (14), k a r a k t e r i s e r t v e d at det på turbinakselen konsentrisk er montert en hylse (45) av et magnetisk materiale og med permanentmagnetiske polområder med vekslende polaritet rundt omkretsen, og at en første kontaktknapp (47) er montert på innerenden til turbinakselen (32) og har en elektrisk ledende forbindelse med boret, idet en andre kontaktknapp (48) er elektrisk ledende forbundet med statoren (41), og at en fjær (52) er anordnet for pressing av den andre kontaktknapp (48) mot den første kontaktknapp (47).

56) Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 217770
U.S. patent nr. 2866461, 3083463



130215

