

19



Octrooiraad
Nederland

11 Publikatienummer: 9202115

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraagnummer: 9202115

22 Indieningsdatum: 07.12.92

51 Int.Cl.⁵:
G01V 3/30, E21B 49/02,
E02D 1/00

43 Ter inzage gelegd:
01.07.94 I.E. 94/13

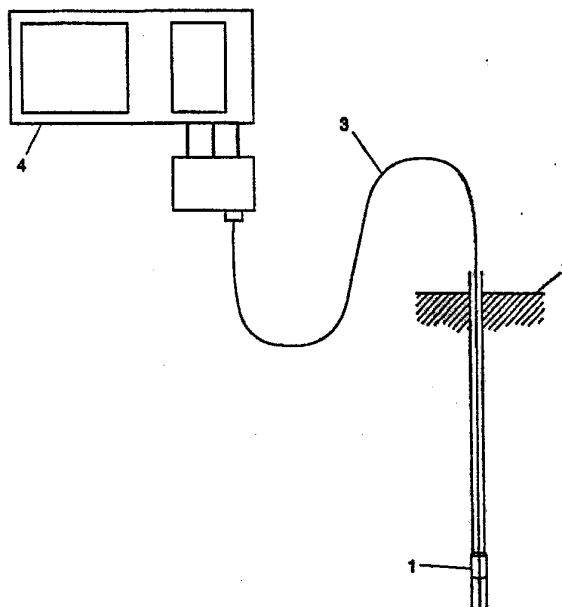
71 Aanvrager(s):
Stichting Grondmechanica Delft te Delft

72 Uitvinder(s):
Ir. Jan Willem de Feijter te Pijnacker

74 Gemachtigde:
Ir. Th.A.H.J. Smulders c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 97
2587 BN 's-Gravenhage

54 Meetorgaan voor ondergrond-sondering, alsmede werkwijze voor het toepassen daarvan

57 Een meetorgaan voor ondergrond-sondering voorzien van middelen welke geschikt zijn voor het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische golven. Deze middelen hebben de vorm van elektroden die het vrije uiteinde van het direct in de grond drukbaar meetorgaan vormen. Daarbij is een bodemonster in het meetorgaan tussen de elektroden opneembaar.



NL A 9202115

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Titel: Meetorgaan voor ondergrond-sondering, alsmede
werkwijze voor het toepassen daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op een meetorgaan voor
ondergrond-sondering voorzien van middelen, geschikt voor het
uitzenden en ontvangen van elektromagnetische golven.

Een dergelijk meetorgaan voor ondergrond-sondering is
5 bekend uit de Europese octrooiaanvraag 105.801. Dit meetorgaan
wordt neergelaten in een boorgat gevuld met boorvloeistof. Ook
kan het meetorgaan deel uitmaken van een boorbuizenserie,
waarin het meetorgaan zich juist boven de boorkop bevindt. De
door een onderste ringvormige elektrode van het meetorgaan
10 uitgezonden elektromagnetische golven worden opgevangen door
twee daarboven gelegen ringvormige elektroden. Uit de elek-
trische meetwaarden wordt de gesteldheid van de grond rond het
boorgat bepaald met behulp van een boven de grond opgesteld
analyse-apparaat. Met name worden zo de elektrische geleid-
15 baarheid en de diëlektrische constante bepaald.

Het bezwaar van dit meetorgaan bestaat daarin dat eerst
een gat moet worden geboord, waarin het meetorgaan moet worden
geplaatst. De ringvormige elektroden zenden signalen uit, die
na transmissie door de rond het boorgat aanwezige grond worden
20 opgevangen. De structuur van de grond rond het boorgat heeft
echter door het boren wijzigingen ondergaan, terwijl de uitge-
zonden signalen tweemaal een vloeistoflaag, gevuld met grond-
deeltjes moeten doorlopen. Hierdoor zijn de verkregen meet-
gegevens minder nauwkeurig.

25 De uitvinding beoogt een meetorgaan te verschaffen, waar-
bij de meetsignalen uitsluitend de te beproeven grond over een
bekende afstand doorlopen.

Het meetorgaan volgens de uitvinding is daartoe geken-
merkt doordat deze middelen de vorm hebben van elektroden die
30 het vrije uiteinde van het direkt in de grond drukbaar meet-
orgaan vormen, waarbij een grondmonster in het meetorgaan
tussen de elektroden opneembaar is.

Op deze wijze wordt de structuur van het in het meetorgaan opgenomen grondmonster niet of nauwelijks aangetast. Ook zijn het meetvolume en de afstand tussen de elektroden bekend, hetgeen de nauwkeurigheid van de meetwaarden vergroot.

5 Verder uitgewerkte uitvoeringsvormen van het meetorgaan volgens de uitvinding zijn in de volgconclusies omschreven.

Het meetorgaan volgens de uitvinding kan op twee verschillende wijzen worden toegepast voor het uitvoeren van ondergrond-sonderingen.

10 Volgens een eerste methode wordt

- het meetorgaan tot op een gewenste diepte in de grond gedrukt, waarbij de kern en de buitenmantel van het meetorgaan een zodanige positie ten opzichte van elkaar innemen dat de monding van de buitenelektrode is afgesloten door het eindvlak van de isolator

15

- vervolgens de buitenmantel ten opzichte van de kern verder in de grond gedrukt ter opneming van een grondmonster tussen de elektroden

20

- na het uitvoeren van metingen aan het grondmonster de kern ten opzichte van de buitenmantel verschoven, waarbij het gemeten grondmonster uit het meetorgaan wordt gedrukt.

25 Volgens deze methode wordt een te onderzoeken grondmonster eerst op een bepaalde diepte in het meetorgaan opgenomen, vervolgens doorgemeten en daarna uit het meetorgaan verwijderd.

30 Volgens een tweede methode wordt het meetorgaan tot op een gewenste diepte in de grond gedrukt, waarbij de kern en de buitenmantel een zodanige positie ten opzichte van elkaar innemen dat het eindvlak van de isolator op afstand ligt van de monding van de buitenelektrode, terwijl het in de buitenelektrode opgenomen grondmonster na het doormeten daarvan bij het dieper in de grond drukken van het meetorgaan via de openingen zijdelings kan wegstromen en wordt vervangen door
35 een vers grondmonster. Het te onderzoeken grondmonster is reeds in het meetorgaan opgenomen zodra het meetorgaan op een

gewenste diepte is aangekomen en wordt daaruit verwijderd tijdens het dieper in de grond drukken van het meetorgaan. Bij deze methode wordt een grondmonster via de openingen in de wand van de buitenelektrode afgevoerd volgens een doorstroom-
 5 principe, dat semi-continue ondergrond-sondering mogelijk maakt.

Uitvoeringsvormen van het meetorgaan volgens de uitvinding worden aan de hand van de tekening nader toegelicht.

Hierin toont:

10 fig. 1 een schematisch overzicht van een meetopstelling;

fig. 2 een doorsnede van een eerste uitvoeringsvorm van een meetorgaan;

fig. 3 een doorsnede van een tweede uitvoeringsvorm van een meetorgaan;

15 fig. 4 een doorsnede volgens de lijn IV-IV in fig. 3;

fig. 5 een doorsnede van een derde uitvoeringsvorm van een meetorgaan; en

Fig. 6 een doorsnede volgens de lijn V-V in de figuren 4 en 5.

20 In fig. 1 is een in de grond 2 gedreven meetorgaan 1 schematisch weergegeven. Het meetorgaan 1 is via een coax-kabel 3 verbonden met een analyse-apparaat 4, welke coax-kabel 3 via een holle kern 10 (fig. 2) in het meetorgaan 1 is gevoerd. Om de kern 10 is een buitenmantel 9 aanwezig, die
 25 samen met de kern 10 aan een sondeerstang (in fig. 1 alleen schematisch weergegeven) koppelbaar is. Met behulp van deze sondeerstang kan het meetorgaan 1 in de grond 2 worden gedreven, waarbij de kern 10 relatief ten opzichte van de buitenmantel 9 beweegbaar c.q. in axiale richting verschuifbaar is.

30 Zoals in fig. 2 weergegeven, is de buitenmantel 9 verbonden met een holle buitenelektrode 5, die een afgeschuind open uiteinde heeft. Met de kern 10 is een verbindingsstuk 12 gekoppeld, waaraan een isolator 7 en een staafvormige binnenelektrode 6 zijn bevestigd. Zowel de isolator 7 als de
 35 staafvormige binnenelektrode 6 hebben een puntvormig uiteinde, waarbij het vrije uiteinde van de binnenelektrode 6 over een

vaste afstand buiten de isolator 7 uitsteekt. Door het ten opzichte van elkaar verschuiven van de kern 10 en de buitenmantel 9 worden ook de elektroden 5, 6 ten opzichte van elkaar bewogen. De relatieve verplaatsing van de kern 10 ten opzichte van de buitenmantel 9 wordt door een mechanische aanslag beperkt. Het elektrodenpaar 5, 6 vormt het zend- en ontvangstorgaan voor de door het analyse-apparaat 4 uit te zenden en weer op te vangen signalen.

Het uiteinde van de coax-kabel 3 is via een connector 11 gekoppeld aan het verbindingsstuk 12. De buitenelektrode 5 is elektrisch verbonden met de coax-kabel 3 via het verbindingsstuk 12 en de connector 11. De binnenelektrode 6 is rechtstreeks met de kern van de connector 11 verbonden en de buitenelektrode 5 is via een sleepcontact verbonden met het verbindingsstuk 12. Ook de isolator 7 is met het verbindingsstuk 12 gekoppeld. De elektroden 5, 6 vormen als het ware een verlengstuk van de coax-kabel 3. Het meetorgaan 1 heeft hierdoor optimale, reflectie-arme elektromagnetische eigenschappen.

De buitenmantel 9 en de kern 10 worden zodanig ten opzichte van elkaar verschoven totdat het uiteinde van de isolator 7 en het afgeschuinde uiteinde van de holle buitenelektrode 5 in ongeveer hetzelfde vlak liggen en de binnenelektrode 6 buiten het meetorgaan 1 uitsteekt. In deze stand wordt het meetorgaan 1 in de grond 2 gedreven met behulp van de sondeerstang. Op de gewenste diepte wordt de kern 10 vastgehouden en wordt de buitenmantel 9 nog iets verder in de grond 2 gedrukt, waardoor er een grondmonster 8 in het meetorgaan 1 wordt opgenomen. Na een meting, die hierna nog wordt toegelicht, wordt het grondmonster 8 uit het meetorgaan 1 gedrukt, doordat de kern 10 ten opzichte van de buitenmantel 9 verder wordt verschoven totdat het uiteinde van de isolator 7 en het afgeschuinde uiteinde van de holle buitenelektrode 5 in ongeveer hetzelfde vlak liggen. In deze stand wordt het meetorgaan 1 naar een dieper gelegen meetpunt in de grond 2 gedrukt en op dat meetpunt wordt, door het iets verder in de grond drukken

van de buitenmantel 9, een vers grondmonster 8 in het meetorgaan 1 opgenomen. Hierna kan de meting worden herhaald.

Verdere uitvoeringsvormen van het meetorgaan 1 worden in de fig. 3-6 getoond. Daarbij zijn, zoals in fig. 3 weergegeven in de buitenmantel van de buitenelektrode 5 sleuven 13 aangebracht, die ter hoogte van het grondmonster 8 overgaan in doorgaande openingen 14. Deze uitvoeringsvorm heeft het voordeel dat er semi-continu kan worden gemeten, doordat de buitenmantel 9 en de kern 10 - en dus ook de elektroden 5, 6 - ten opzichte van elkaar niet meer behoeven te worden verschoven. Bij het in de grond 2 drijven van dit meetorgaan 1 is de binnenelektrode 6 (en de isolator 7) naar binnen getrokken. Hierdoor wordt de grond langs de puntvormige isolator 7 door de openingen 14 en sleuven 13 in de buitenelektrode 5 in bovenwaartse richting afgevoerd. Het grondmonster 8 wordt aldus steeds "ververst" doordat de grond door het meetorgaan 1 stroomt. Indien het meetorgaan 1 op de gewenste meetdiepte is gebracht, kan onmiddellijk worden gemeten. Daar de aldus uitgevoerde buitenelektrode 5 iets zwakker is dan een dichte elektrode, wordt deze uitvoering toegepast bij het meten in grond van geringe sterkte.

De buitenelektrode 5 volgens fig. 5 is voorzien van sleufvormige openingen 14 die doorlopen tot aan de rand van de buitenelektrode 5. Dit type meetorgaan 1 kan op dezelfde wijze worden toegepast als het meetorgaan 1 volgens fig. 3. Daar deze uitvoeringsvorm nog iets zwakker is dan de voorgaande, wordt deze gebruikt bij het meten in zachte grond en/of op geringe diepten. Doordat de openingen 14 tot aan de rand van de buitenelektrode 5 doorlopen, stroomt de grond echter gemakkelijker door het meetorgaan 1.

De onderdelen die aan slijtage onderhevig zijn, zoals de elektroden 5, 6 en de isolator 7, kunnen gemakkelijk en snel worden verwisseld.

Bij de uitvoeringsvormen van de buitenelektrode 5 volgens de figuren 3 en 5 kan het voorkomen dat de grond niet meer door het meetorgaan stroomt, maar tussen de elektroden 5, 6

vast blijft zitten. Door de elektroden 5, 6 relatief ten opzichte van elkaar te bewegen, kan het vastzittende grondmonster 8 uit het meetorgaan 1 worden gedrukt.

5 Bij een andere (niet weergegeven) uitvoeringsvorm van het meetorgaan 1 zijn de elektroden 5, 6 ten opzichte van elkaar gefixeerd en is slechts de isolator 7 ten opzichte van de beide elektroden 5, 6 relatief beweegbaar voor het opnemen respectievelijk uitstoten van een grondmonster 8.

10 Bij een ondergrond-sondering volgens de eerste methode wordt de binnenelektrode 6 daarbij in de isolator 7 opgenomen en afgeschermd tijdens het in de grond drukken van het meetorgaan 1.

15 Met het meetorgaan 1 volgens de uitvinding wordt de elektrische impedantie van de grond gemeten in een bepaald frequentiebereik. De gemeten elektrische impedantie wordt door het analyse-apparaat omgerekend naar elektrische eigenschappen van het grondmonster 8. Als functie van de frequentie worden zo de relatieve diëlektrische constante en de elektrische geleidbaarheid bepaald. Door het toepassen van het meetorgaan 20 1 volgens de uitvinding worden storende invloeden tengevolge van de monsternamen vermeden, doordat het grondmonster 8 wordt omgeven door de meetelektroden 5, 6 en na de meting wordt vervangen.

25 Het meetorgaan 1 is wegdrukbaar vanaf land, vanaf water, vanaf de waterbodem en vanuit de bodem van een boorgat. Het meetorgaan kan eenvoudig worden aangepast aan alle soorten wegdrukkapparaten. Het dieptebereik wordt slechts beperkt door de penetratiekracht van het wegdrukkapparaat en de mechanische sterkte van het meetorgaan. Het meetorgaan is wegdrukbaar in 30 alle zachte grondsoorten (al dan niet verzadigd met water of andere vloeistoffen) zoals zand, klei, veen, humus en mengsels daarvan.

CONCLUSIES

1. Meetorgaan voor ondergrond-sondering voorzien van middelen, geschikt voor het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische golven, met het kenmerk, dat deze middelen de vorm hebben van elektroden (5, 6) die het vrije uiteinde van het
5 direkt in de grond (2) drukbaar meetorgaan (1) vormen, waarbij een grondmonster (8) in het meetorgaan (1) tussen de elektroden (5,6) opneembaar is.
2. Meetorgaan volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het meetorgaan (1) is voorzien van een buitenmantel (9), die aan
10 zijn vrije uiteinde de vorm heeft van een hol cilindrische buitenelektrode (5), terwijl het meetorgaan (1) verder is voorzien van een kern (10), waarvan het uiteinde via een verbindingsstuk (12) verbindbaar is met een staafvormige binnenelektrode (6).
- 15 3. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-2, met het kenmerk, dat de buitenmantel (9) en de kern (10) in de axiale richting ten opzichte van elkaar verschuifbaar zijn voor het tussen de elektroden (5,6), opnemen respectievelijk uitstoten van een grondmonster (8).
- 20 4. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-3, met het kenmerk, dat de staafvormige binnenelektrode (6) is omgeven door een isolator (7), waarbij het vrije uiteinde van de binnenelektrode (6) over een vaste afstand buiten de isolator (7) uitsteekt.
- 25 5. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-4, met het kenmerk, dat de staafvormige binnenelektrode (6) is voorzien van een puntvormig uiteinde, terwijl de holle buitenelektrode (5) en de isolator (7) aan hun vrije uiteinden zijn afgeschuind.
- 30 6. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-5, met het kenmerk, dat binnen de holle kern (10) een coax-kabel (3) is aangebracht, welke via een connector (11) is verbonden met de binnenelektrode (6) en de buitenelektrode (5).

7. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-6, met het kenmerk, dat de buitenelektrode (5) via een sleepcontact elektrisch is verbonden met het verbindingsstuk (12) en de connector (11).

5 8. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-7, met het kenmerk, dat de buitenmantel (9) en de kern (10) verbindbaar zijn met een sondeerstang voor het in de grond (2) drijven van het meetorgaan (1).

10 9. Meetorgaan volgens een der conclusies 1-8, met het kenmerk, dat in de buitenelektrode (5), gezien in axiale richting nabij het vrije uiteinde sleuven (13) zijn aangebracht, welke ter plaatse van het grondmonster (8) overgaan in openingen (14).

15 10. Meetorgaan volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de openingen (14) doorlopen tot de onderrand van de buitenelektrode (5).

11. Werkwijze voor het ondergrond-sonderen onder toepassing van een meetorgaan volgens een der conclusies 1-8, gekenmerkt doordat

20 - het meetorgaan (1) tot op een gewenste diepte in de grond (2) wordt gedrukt, waarbij de kern (10) en de buitenmantel (9) een zodanige positie ten opzichte van elkaar innemen dat de monding van de buitenelektrode (5) is afgesloten door het eindvlak van de isolator (7)

25 - dat vervolgens de buitenmantel (9) ten opzichte van de kern (10) verder in de grond (2) wordt gedrukt ter opname van een grondmonster (8) tussen de elektroden (5,6)

30 - en dat na het uitvoeren van metingen aan het grondmonster (8) de kern (10) ten opzichte van de buitenmantel (9) wordt verschoven, waarbij het gemeten grondmonster uit het meetorgaan (1) wordt gedrukt.

12. Werkwijze voor het ondergrond-sonderen onder toepassing van een meetorgaan volgens een der conclusies 9-10, met het kenmerk, dat het meetorgaan (1) tot op een gewenste diepte in
35 de grond (2) wordt gedrukt, waarbij de kern (10) en de buitenmantel (9) een zodanige positie ten opzichte van elkaar in-

nemen dat het eindvlak van de isolator (7) op afstand ligt van de monding van de buitenelektrode (5), terwijl het in de buitenelektrode (5) opgenomen grondmonster (8) na het door-
meten daarvan bij het dieper in de grond (2) drukken van het
5 meetorgaan (1) via de openingen (14) zijdelings kan wegstromen en wordt vervangen door een vers grondmonster (8).

9202115

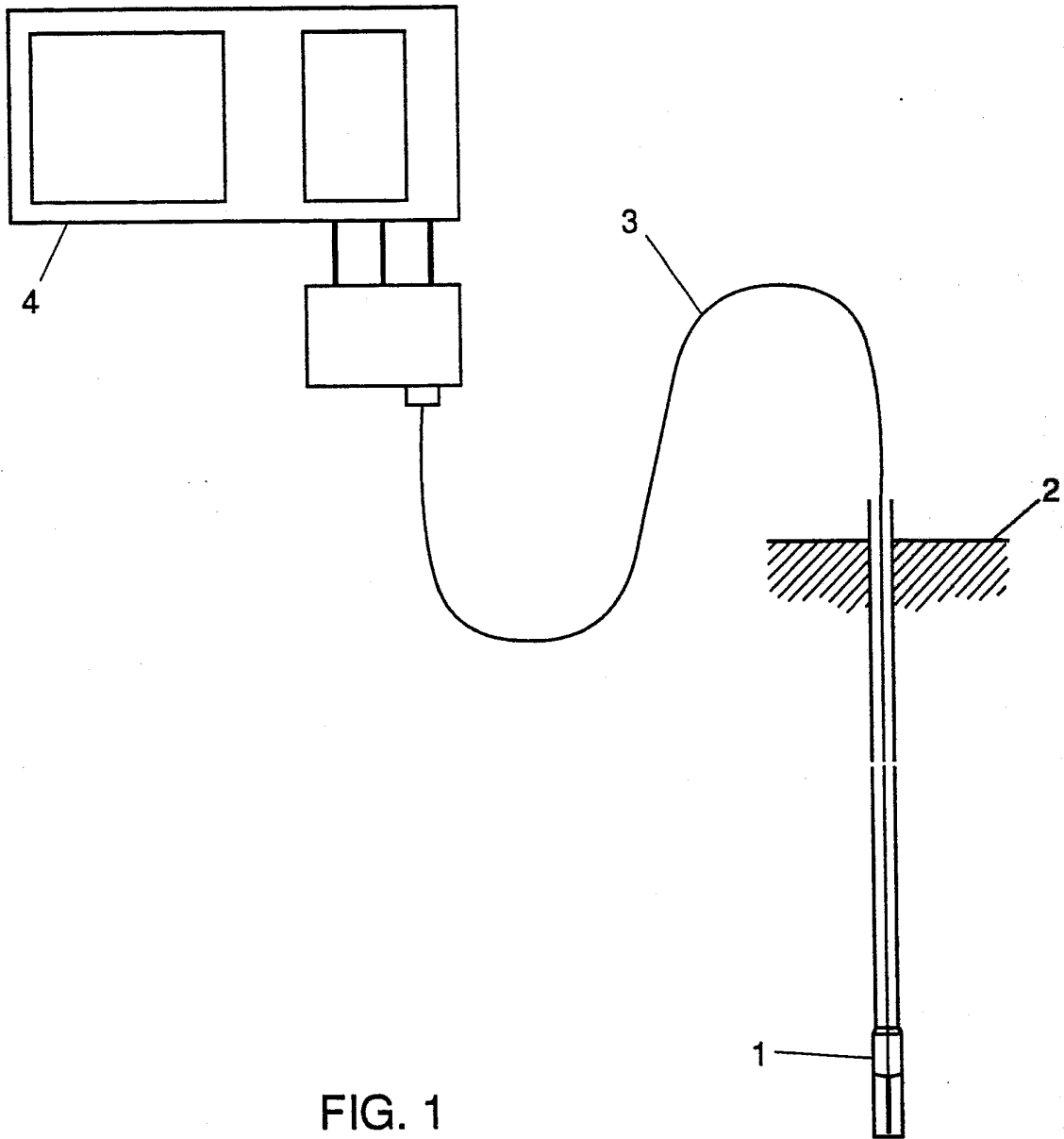


FIG. 1

9202115

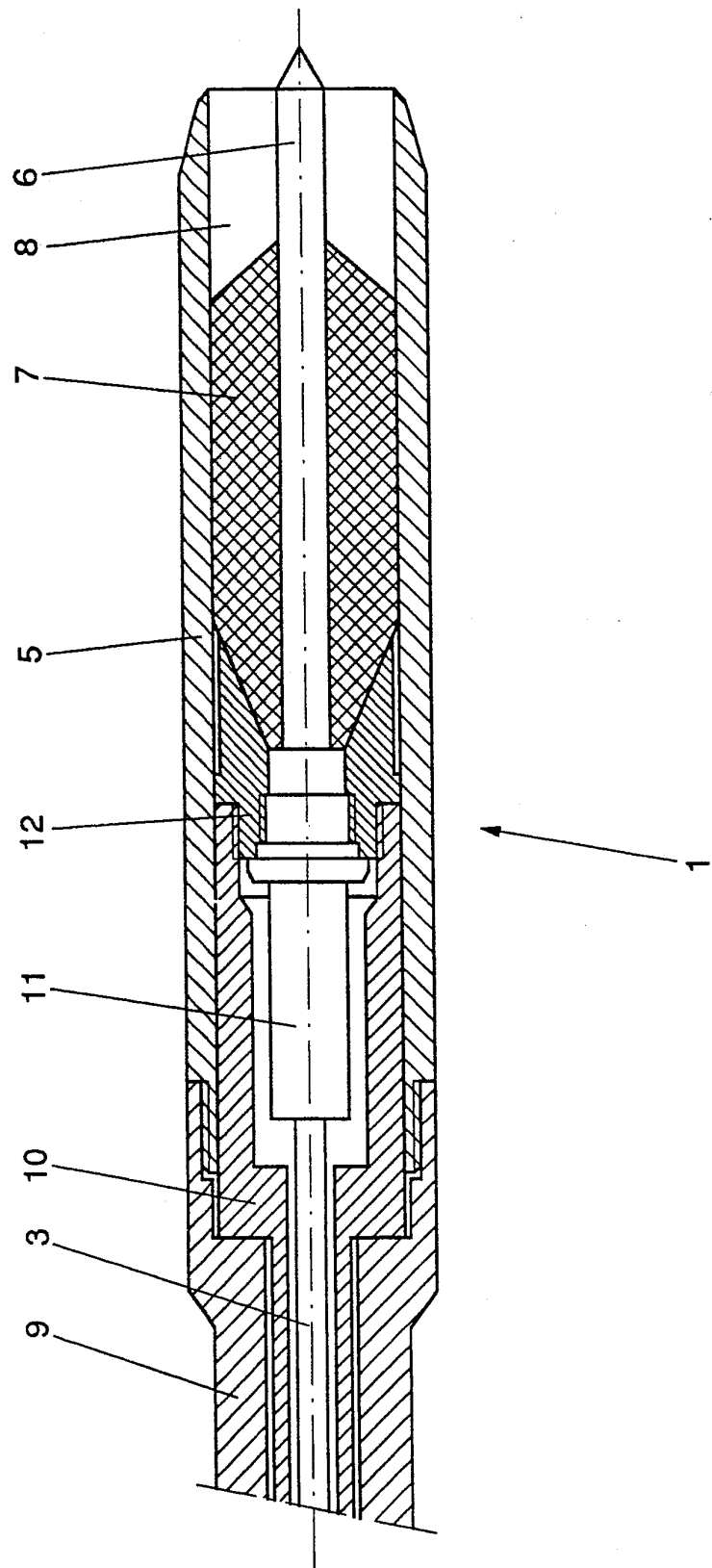


FIG. 2

9202115

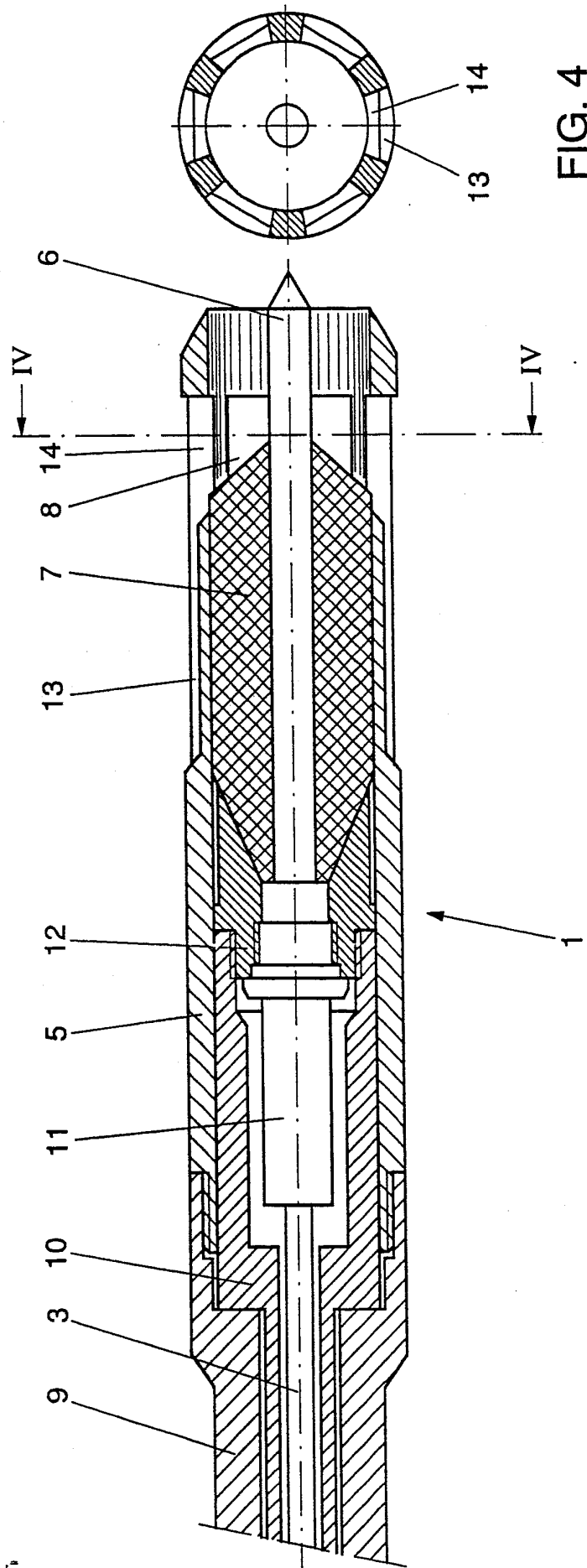


FIG. 4

FIG. 3

9202115

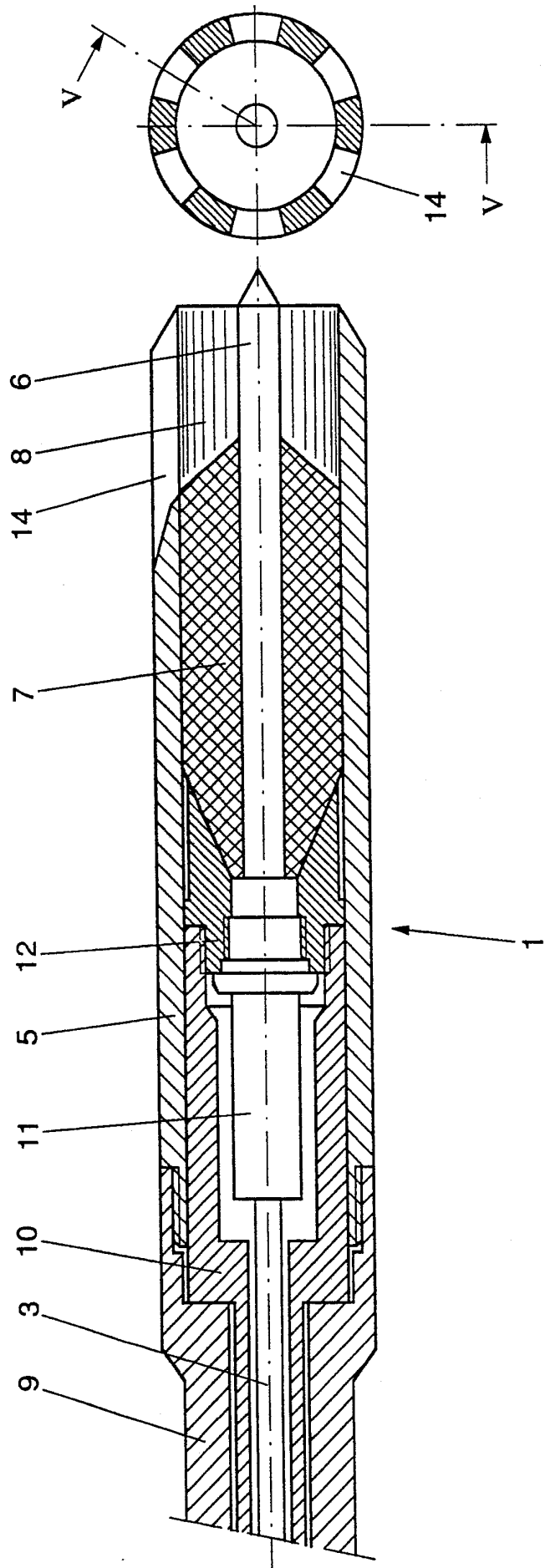


FIG. 6

FIG. 5