



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Nr 903.965

Internat. Klassif: E21B - E02D

Ter inzage
gelegd op:

16-04-1986

De Minister van Economische Zaken,

Gezien de octrooiwet van 24 mei 1854;

Gezien het proces-verbaal op 31 december 19 85 te 11 uur 00

Dienst van de Industriële Eigendom

BESLUIT :

Artikel 1. - Er wordt aan Dhr. COELUS Gaspar Jozef
53 Astridlaan, 8450 Nieuwpoort

een uitvindingsoctrooi verleend voor: Apparaat en methode om boorpalen uit te
voeren

Artikel 2. - Dit octrooi wordt hem verleend zonder vooronderzoek, op zijn eigen verantwoor-
ding, zonder waarborg hetzij voor de wezenlijkheid, de nieuwheid of de verdiensten der uitvin-
ding, hetzij voor de nauwkeurigheid der beschrijving, en onverminderd de rechten van derden.

Bij dit besluit moet het dubbel gevoegd blijven van de beschrijving en van de tekeningen
der uitvinding, door de belanghebbende getekend, en tot staving van zijn octrooiaanvraag
ingediend.

Brussel, de 15 januari 19 86

BIJ SPECIALE MACHTIGING:

De Directeur

L. WUYTS

000005

UITVINDINGSOCTROOI

Blad 1

GP

COELUS GASPAR

"APPARAAT EN METHODE OM BOORPALEN UIT TE VOEREN."

Het apparaat bestaat in hoofdzaak uit een speciale grondboor. Daarbij komen dan de aangepaste boorbuisen met koppelingen, het aandrijfmechanisme en de machine die boor en boorbuis de nodige stabiliteit geeft.

De speciale grondboor is weergegeven in figuur 1. Zij is samengesteld uit verschillende onderdelen. Langs onder is eerst de afsluitpunt van de boorbuis die verhindert dat water of grond in de boorbuis kan dringen. Deze punt is niet vast aan de boorbuis bevestigd en is deel (1).

Deel (2) van de boor bestaat uit een lengte van de boorbuis met schroefbladen (3) er rond geplaatst die over de lengte LS een doorlopende schroef vormen met als binnendiameter BD (de buitendoormeter van de boorbuis) en als buitendoormeter ND : de nominale doormeter van de boor en van de uit te voeren paal.

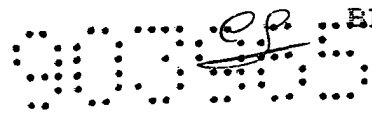
De spoed van die doorlopende schroef is S1. De dikte a van die schroefplaten is aangepast aan hun breedte b en de er op werkende kracht. De schroefplaten zijn normaal door lassen met de boorbuis verbonden.

Boven het deel (2) met de schroefbladen (3) bevindt zich het verdringingslichaam dat zelf uit 2 gedeelten bestaat: het onderste (4) en bovenste (5) verdringingslichaam. Deel (4) bestaat uit een volle schroef met spoed S2 waarvan de buitendoormeter spiraals-

gewijze aangroeit van doormeter BD bij het laagste punt tot doormeter ND bij het hoogste punt. Deel (5) bestaat eveneens uit een volle schroef, nu met spoed S3, maar de doormeter vermindert nu spiraalsgewijze van ND bij het laagste punt naar BD bij het hoogste punt.

Het is kenmerkend voor deze nieuwe speciale grondboor dat de schroefrichting van de doorlopende schroef (deel (2) en (3)) gelijk is aan deze van deel (4) maar dat de schroefrichting van deel (5) tegengesteld is. Het is ook kenmerkend voor deze speciale boor dat geen enkel schroefblad een doormeter heeft groter dan ND. Boven het deel (5) wordt de boor gekoppeld met de boorbuis (6). Voor deze verwijzen wij naar wat daarover gezegd wordt bij figuur 2. Boor en boorbuis moeten gedraaid worden en verticaal naar beneden en naar boven bewogen worden. Bovendien moet de boorstelling kunnen verplaatst worden om op de juiste plaats de palen te maken. Daartoe is een inrichting nodig die voldoende stabiliteit en energie heeft. Deze inrichting is schetsmatig op figuur 2 aangegeven. Boven op de boor (1) staat de boorbuis (2). Wij zien dat aan de bovenkant van de boorbuis, op de plaats die juist nog in de grond dringt bij het maken van de paal, de boorbuis voorzien is van 2 (of meer) schroefbladen V4 met spoed S4 op een onderlinge afstand A1. Deze bladen hebben een schroefrichting tegengesteld aan deze van de schroefbladen (3) op de boor bij figuur 1. Reden en werking van deze bladen wordt uiteengelegd bij de bespreking van de nieuwe methode om boorpalen te maken bij figuur 3.

Boven op de boorbuis staat de boortafel (3). De as van de boortafel is hol en verbonden langs onder met de boorbuis en langs boven door een draaikoppeling (4) met de slang (5) van de betonpomp. De tafel is glijdend bevestigd aan een mast (6). Die mast moet het maximaal moment van de tafel kunnen opnemen en moet dus bevestigd zijn op een machine met voldoende stabiliteit. Omdat de machine zich ook over de werven moet kunnen verplaatsen wordt daartoe best een rupskraan (7) gekozen. De boortafel kan electrisch of hydraulisch worden aangedreven en wordt zo ontworpen dat moment en toerental regelbaar zijn. Een op de kraan geplaatste dieselmotor (8) kan de no-



dige hydraulische druk of electrische stroom leveren.

De boor moet niet alleen rond gedraaid maar ook eerst naar beneden en dan weer naar boven bewogen worden. Om naar beneden te boren is ,benevens het moment ,het gewicht van boor ,boorbuis en boortafel over het algemeen voldoende maar om de boor uit de grond naar boven te brengen is een grote opwaartse trekkracht nodig. Deze kracht wordt geleverd ofwel door een lier (9) die met een takel (10) aan de mast bevestigd de boortafel naar boven trekt of door hydrolische vijzels die met een klem deze kracht op de boorbuis uitoefenen. Het is nodig nevens de boorbuis hydrolische steunen (11) te plaatsen om het voorover zakken van de machine gedurende het uithalen van de boor te voorkomen.

De nieuwe methode om met deze inrichting boorpalen uit te voeren is weergegeven in figuur 3. Delen van de boor hebben hun referentie-nummer als in figuur 1.

Wij veronderstellen dat de palen gemaakt worden in een grond die bestaat uit 2 lagen: een niet-draagkrachtige bovenlaag en een goede onderlaag die begint op de diepte van lijn A-A in figuur 3.

De palen worden nu uitgevoerd als volgt:

Eerst wordt de aslijn van de boor en de boorbuis door verrijden en roteren van de kraan loodrecht boven de plaats gebracht waar de paal moet uitgevoerd worden. De boorbuis wordt van onder afgesloten door de boorpunt (1) en de boor wordt gezakt tot zij op de grond steunt. Bij de eerste paal wordt ,nevens de boor, een hoeveelheid (H) grofkorrelige grond aangebracht.

De lier wordt gezet op loos draaien en de boortafel wordt in werking gebracht: de boorbuis wordt zo gedraaid dat de schroefplaten (3) de boor naar beneden trekken. Door eigen gewicht van boor, boorbuis en tafel en door de vijskracht van de schroefplaten dringt de boor dan ook in de grond. (Stand 1 van figuur 3)

Terwijl de boor in de grond dringt vult de grond de ruimte tussen de schroefbladen (3) van deel (2) van de boor. Maar de grond die zich bevond waar nu de (gesloten) boorbuis is moet verdrongen worden: een volume van een cylinder met doormeter BD. (BD=doormeter van de boorbuis, ND=buitendoormeter boor. Zie figuur 1)

Daardoor moet het porieenvolume van de grond in de omtrek van deel (2) verminderd ofwel een deel van die grond naar boven gebracht door de schroefbladen ofwel beide. Zakt de boor minder dan de speed S1 per omwenteling dan werkt deel (2), door de schroefbladen (3), als een transportschroef naar boven. De druk in de grond stijgt en het porieenvolume wordt iets minder.

Zodra echter het verdringingslichaam deel (4) in de grond komt moet een groter volume grond verdrongen worden: dit van een cylinder met doormeter ND. Dit vereist dan ook een groter boormoment en veroorzaakt ook een kleinere zetting per omwenteling en een groter grondtransport naar boven, maar ook een stijging van de druk in de omliggende grond en een evenredige vermindering van het porieenvolume. Als gevolg van de samendrukking van de grond is boven het deel (5) rond de boorbuis een ruimte zonder grond. Zie hierbij stand 1 en 2 van figuur 3.

Heeft de grond een goede cohesie, weinig waterdruk of grote ondoordringenbaarheid dan zal die ruimte langere tijd en over een grote hoogte blijven open staan. Bij cohesiearme grond zal die ruimte vlug met invallende gronddeeltjes en water gevuld worden. Maar ook in dit geval oefent die grond practisch geen weerstand uit tegen het draaien van de boorbuis. Het weerstandsmoment blijft dus beperkt tot de boor. Zolang het verdringingslichaam (4) niet in zeer compacte grond komt is het weerstandskoppel van de boor betrekkelijk klein. Als het eerste schroefblad V4 op de boorbuis het maaiveld bereikt, worden, door de tegengestelde schroef, alle gronddeeltjes onder de schroef medegenomen naar beneden. Werpen wij dus de hoeveelheid grond (H) tegen de boorbuis dan zullen de schroeven V4 deze medenemen naar beneden.

Zodra de punt van de boor diep genoeg in de compacte grond door gedrongen is om de draagkracht van de uit te voeren paal te verzekeren wordt een verder zakken van de boor belet door vast houden van de lier. Door de betonpomp wordt nu betonspecie in de boorbuis gepompt. Daarbij wordt steeds de boorbuis in dezelfde richting rondgedraaid. Zodra de betondruk stijgt weet men dat de boorbuis vol is en wordt door de lier (of de hydraulische vijzels) de boortafel met boorbuis

en boor naar omhoog getrokken. Daarbij wordt verder de boorbuis in de zelfde richting gedraaid en beton gepompt. De boorpunt blijft daarbij in de grond achter en de betonspecie vult onder druk, doorheen de boorbuis de ruimte die onder de boor in de grond ontstaat. De betondruk helpt daarbij de boor naar boven drukken.

Zie hierbij stand 3 van figuur 3.

Omdat bij het stijgen de boor in dezelfde richting blijft draaien blijft de grond tussen de schroefbladen (3) van deel (2) zitten en wordt van bij het begin van de stijging van de boor een cylinder met doormeter ND in de grond gevormd. Boven de boor wordt door het deel (5), het verdringingsgedeelte met omgekeerde schroefrichting, de grond die tot tegen de boorbuis was ingevallen terug zijdelings verdrukt. De enige grond die uitgehaald wordt is dus het gedeelte die tussen de schroefbladen (3) zit. Dit geeft een goede controle op de grondsoort waarin de paal geplaatst is. In de plaats van die uitgehaalde hoeveelheid wordt bovendien de hoeveelheid (H) bij het uitboren in de omliggende grond verdrongen. De grond rond en onder de paal wordt nergens ontspannen : bij het inboren wordt minstens overal de grond verdrongen voor een volume gelijk aan dit van de boorbuis en bij het uitboren verdringt deel (5) een cylinder grond met doormeter ND en maakt de door de pomp onderhouden betondruk dat ook onder de boor geen ontspanning van de grond kan optreden. Wanneer de boor dus uit de grond komt is een cylinder van beton in de samengedrukte grond gevormd. Zie stand 4 van figuur 3.

Op die stand zijn , rond de uitgevoerde betonpaal, de mantels (M), (M1) en (N) getekend. Mantel (M1) komt overeen met de hoeveelheid grond (H) die door de schroefbladen (V4) in de grond werd gebracht. Mantel (M) is gelijk aan de hoeveelheid verdrongen door deel (5) van de boor. Mantel (N) is minder breed : ter plaatse werd enkel het volume van de boorbuis verdrongen en de rest werd, gevangen tussen de schroeven (3), uitgehaald.

Omdat de boorbuis altijd in dezelfde richting blijft draaien is het eenvoudig 2 stukken boorbuis aan elkaar te koppelen : een schroefverbinding zonder borging volstaat. De lengte van de boorbuis kan gemakkelijk aangepast worden aan de specifieke eisen van ieder werk.

Het moment dat moet geleverd worden opdat de boor voldoende diep in de grond zou kunnen dringen is afhankelijk van de grondweerstand, en van de doormeter ND van paal en boor. De lengte LS van de doorlopende schroef, de spoed S1, S2, S3 van de verschillend schroeven en de doormeter BD spelen hierin ook een belangrijke rol. De mogelijkheid om door een oordeelkundig aanpassen van deze waarden met een miniem vermogen palen van bepaalde draagkracht uit te voeren is een belangrijke eigenschap van de nieuwe vinding.

Wanneer de volgende paal wordt uitgevoerd, wordt bij het begin van het inboren de hoeveelheid grond die, nog van de eerste paal tussen de schroefbladen zat, verdrongen door de verse grond. Die hoeveelheid blijft dan rond de nieuwe paal aan de oppervlakte liggen, en wordt de hoeveelheid (H) voor de nieuwe paal. Die hoeveelheid die voor de eerste paal moest aangevoerd worden, wordt dus voor de volgende palen geleverd door de boor.

Het is mogelijk, door over een afstand LV dergelijke schroefbladen op de boorbuis te plaatsen, een veel groter hoeveelheid grofkorrelige grond naar beneden te brengen gedurende het inboren. Daarbij kan men, door de spoed S4 van de schroeven V4 groter te kiezen dan S3, ook bij het uitboren nog grond naar beneden brengen zodat de mantel nog breder en de samendrukking ervan nog groter wordt. Deze grofkorrelige grond (grind, grof zand) moet aangevoerd, in een hoop (H1) rond de plaats van de paal gebracht, en bij het boren tegen de boorbuis geworpen worden. Zie daarbij figuur 4.

Daarbij wordt een grond beschouwd bestaande uit 5 lagen:.

Laag (A) is een aangevoerde laag grof zand, nodig om het werk in goede transportomstandigheden te kunnen uitvoeren.

Laag (B) is slappe klei. Laag (C) is zand van goede weerstand maar is onvoldoende dik. Laag (D) is een laag geconsolideerde klei.

Laag (E) is zand van goede weerstand en van voldoende dikte om er de palen in te verankeren. Door de schroefbladen over de afstand LV wordt de grote hoop grofkorrelig zand (H1) die rond elke paal aangevoerd wordt naar beneden gebracht en daar door deel (5) van de boor bij het uitboren in de omliggende grond verdrongen. De mantel (M1) van samengedrukt goed zand kan daarbij breed worden en reiken

tot op de eerste goede zandlaag. De zetting in de oorspronkelijke slappe laag zal aldus sterk verminderd worden ook al wordt later het maaiveld belast. Bij het uitvoeren van een dergelijke grondverbetering rond de paal is het meestal nodig gedurende het inboren en inbrengen van het grofkorrelig zand een grotere verticaal naar beneden gerichte kracht op de boor uit te oefenen. Dit kan door de lier dubbelwerkend te maken en gedurende het boren de boortafel naar beneden te trekken. Daarbij is het beter om ook langs achter aan de kraan hydraulische steunen te voorzien om over een zo groot mogelijk tegengewicht te beschikken.

Een dergelijke mantel heeft verschillende gunstige gevolgen:

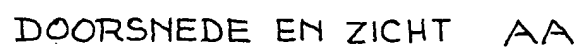
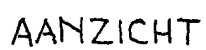
1. Zij vermindert het betonverlies in slappe lagen.
2. Zij verhoogt de schacht weerstand.
3. Zij vermijdt het optreden van negatieve kleef.

SAMENVATTING.

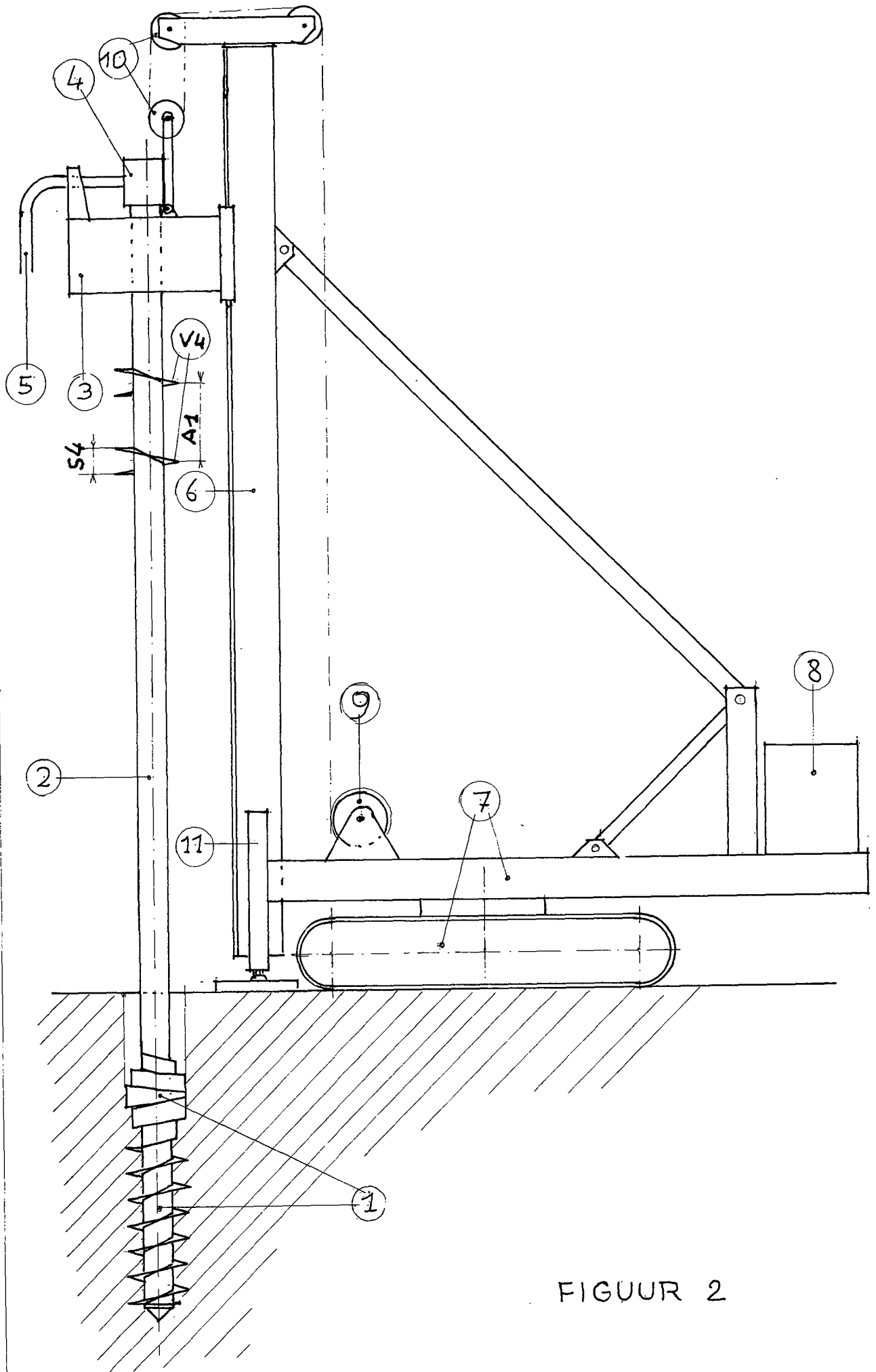
De nieuwe boor bestaat uit een doorlopende schroef geplaatst over een zekere lengte van de boorbuis. Daarboven bevindt zich een verdringingslichaam uit 2 delen waarvan de schroefrichting van het bovenste deel tegengesteld is aan die van de doorlopende schroef en het onderste deel van het verdringingslichaam. Ook op de boorbuis worden alleenstaande schroefbladen met tegengestelde schroef geplaatst en dit over een hoogte bepaald door de eigenschappen van de grond en de eisen aan de paal gesteld. Door die schroefbladen op de boorbuis kan een aangepaste mantel van grofkorrelige grond rond de door de boor gemaakte betonpaal uitgevoerd worden.

Omdat de boor zowel bij in- als uitboren in dezelfde zin draait voldoet een schroefdraadkoppeling tussen de delen van boor en boorbuis. Door het aanpassen van de spoed van de verschillende schroeven is het mogelijk de paal uit te voeren zonder grond uit te halen en toch maar een betrekkelijk klein boormoment nodig te hebben. Daardoor kan de draaisnelheid betrekkelijk hoog en de productie per dag groot zijn.

30-12-1985
C. van der Vliet



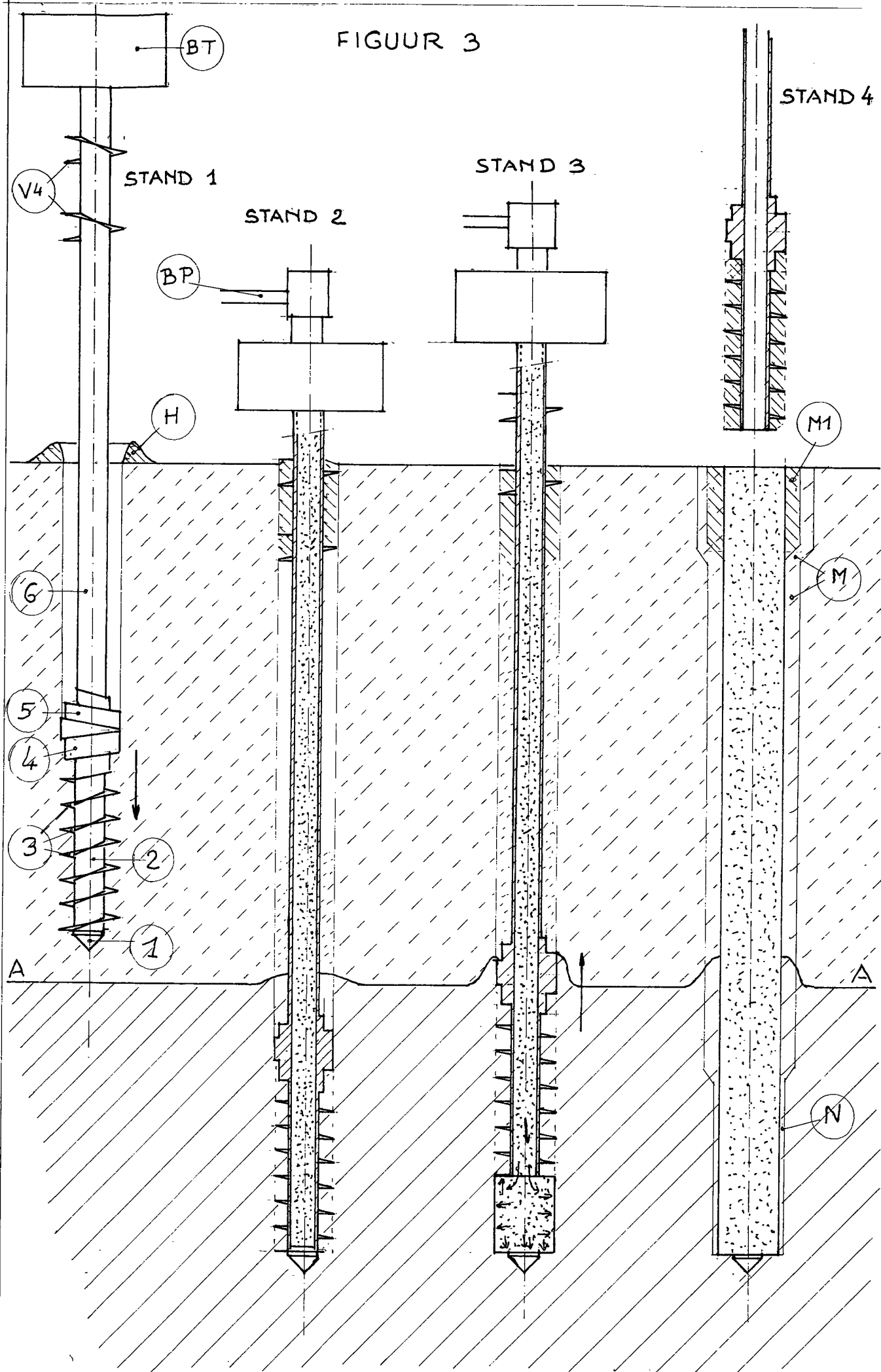
FIGUUR 1



FIGUUR 2

30-12-1985 Coelms

FIGUUR 3



FIGUUR 4

