



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339025

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 33/14 (2006.01)

E21B 33/13 (2006.01)

E21B 33/10 (2006.01)

E21B 43/10 (2006.01)

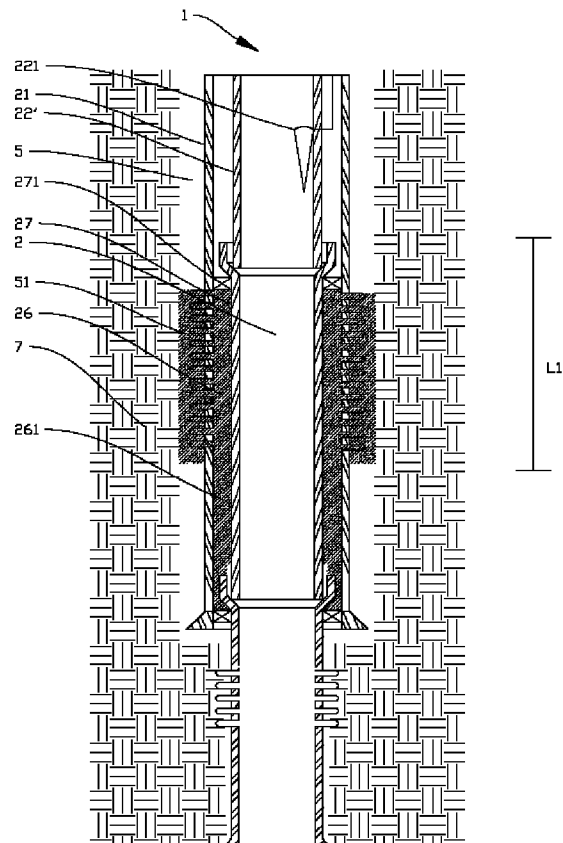
E21B 43/11 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20120116	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.02.03	(85)	Videreføringssdag
(24)	Løpedag	2012.02.03	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2013.08.05		
(45)	Meddelt	2016.11.07		
(73)	Innehaver	HYDRA SYSTEMS AS, Postboks 182, 4098 TANANGER, Norge		
(72)	Oppfinner	Morten Myhre, Notvegen 15, 4056 TANANGER, Norge Arne Gunnar Larsen, Postveien 8, 4319 SANDNES, Norge Roy Inge Jensen, Rektor Oldens gate 60, 4022 STAVANGER, Norge Patrick Andersen, Persokkrossen 22, 4046 HAFRSFJORD, Norge Arnt Olav Dahl, Bergeveien 15, 4070 RANDABERG, Norge		
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge		

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte ved etablering av en ringromsbarriere i en underjordisk brønn
(56)	Anførte publikasjoner	US 2009/032257 A1 US 2010/025036 A1
(57)	Sammendrag	

Det beskrives en fremgangsmåte ved etablering av en ringromsbarriere (51, 51') i en underjordisk brønn (1), hvor fremgangsmåten er kjennetegnet ved at den omfatter følgende trinn: (A) å tilveiebringe en plugg (25, 25') i brønnen over en lengdeseksjon (L1, L1'), hvor pluggen (25, 25') i det minste i et parti av lengdeseksjonen (L1, L1') dekker i det vesentlige hele tverrsnittet (T1) av brønnen (1) slik at pluggen dekker både innsiden og utsiden av et føringsrør (21); (B) å fjerne et sentralt, gjennomgående parti av pluggen (25, 25') innvendig i føringsrøret (21) slik at det utformes en gjennomgående, sentral åpning i pluggen (25, 25'), og slik at det i det minste står igjen en tverrsnittsseksjon (T3) av pluggen (25, 25') på utsiden av føringsrøret (21); (C) å anbringe og forankre et tilknytningsrør (27, 27') i brønnen (1) innvendig i føringsrøret (21) slik at tilknytningsrøret (27, 27') i det minste strekker seg over lengden (L2, L2') av den gjenstående tverrsnittsseksjonen (T3); og (D) å fluidmessig forsegle et ringrom (26, 26') mellom føringsrøret (21) og tilknytningsrøret (27, 27').



FREMGANGSMÅTE VED ETABLERING AV EN RINGROMSBARRIERE I EN UNDERJORDISK BRØNN

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte ved etablering av en ringromsbarriere i en underjordisk brønn. Mer spesifikt vedrører oppfinnelsen etablering eller reetablering av en permanent barriereplugg i et ringrom omkring et føringsrør i en underjordisk brønn. En plugg settes i hele tverrsnittet av brønnen hvoretter et sentralt parti av pluggen bores ut for å gjenåpne brønnbanen mens et tverrsnittparti av pluggen står igjen omkring føringsrøret og tildanner en barriere i ringrommet.

Ved utarbeiding og komplettering av en underjordisk brønn er det pålagt ansvarshavende strenge krav til sikkerhet. Det er viktig å beskytte personell, de omkringliggende omgivelsene samt bore- og produksjonsutstyr fra formasjonene det gjøres inngrep i. Store trykk- og temperaturforskjeller kan gjøre arbeidet med brønnen utfordrende. Brønnbarrierer er sløyfer med én eller flere samarbeidende brønnbarriereelementer som forhindrer fluider i å strømme uønsket fra formasjonen, enten inn i annen formasjon eller opp til overflaten. I henhold til NORSOK standard D-010 («Well integrity in drilling and well operations») kreves én barrieresløyfe i en brønn der det er fare for ukontrollerte krysstrømmer mellom formasjonssonene i brønnen, mens det kreves to barrieresløyfer i brønner der det er fare for ukontrollerte utblåsninger fra brønnen til omgivelsene. Intakte barrieresløyfer er en forutsetning for at arbeidet skal kunne utføres i henhold til standarden og med ingen eller minimal risiko for uønskede hendelser. Ulike former for plugger, oftest av sement, kan være viktige brønnbarriereelementer i både primær- og sekundærbarrieresløyfer. I henhold til standarden kreves det blant annet at det skal stå minst 100 meter med sement, eller annet egnet pluggemateriale, fra ledeskoen (casing shoe) ved et nedre parti av et føringsrør og oppover i ringrommet omkring føringsrøret. Det er kjent at integriteten til ringromspluggen kan skades blant annet som følge av svake formasjoner, urenheter i ringrommet som hindrer god sirkulasjon og vedheft av pluggematerialet, samt dårlig kvalitet på selve pluggematerialet slik at dette over tid ikke tilfredsstillt kravene til tetthet. Vesentlige trykkøkninger i de ulike ringrommene i brønnen vil typisk være en indikasjon på en «dårlig sementjobb». Både gamle og nye brønner kan måtte bores ut på ny for å omgå problemene med dårlige eller vanskelig barriereplugger, noe som vil påføre en operatør vesentlige ekstrakostnader.

US 2009/032257 A1 vedrører en fremgangsmåte og et verktøy for å konsolidere et borehull ved å fortrenge konvensjonell sementslurry eller et hvilket som helst annet herdbart fluid, uten noe per-

manent føringsrør. En rørblære pumpes opp inne i borehullet for å virke som en form og danne et ringrom som kan fylles med sementslurry eller annet herdbart fluid. Når sementen er størknet hentes rørblæren opp igjen ved direkte trekking; og etterlater en sement- eller harpiksskjerm for å understøtte formasjonen uten at det kreves noe fornyet oppboring.

- 5 Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe til veie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

Oppfinnelsen vedrører mer spesifikt en fremgangsmåte ved etablering av en ringromsbarriere i en underjordisk brønn, hvor brønnen i det minste i et parti hvor ringromsbarrieren skal etableres, er
10 forsynt med et føringsrør, hvor fremgangsmåten omfatter følgende trinn:

(A) å tilveiebringe en plugg i brønnen og over en lengdeseksjon av brønnen, hvor pluggen i det minste i et parti av lengdeseksjonen dekker i det vesentlige hele tverrsnittet av brønnen slik at pluggen dekker både innsiden og utsiden av føringsrøret;

- 15 (B) å fjerne et sentralt, gjennomgående parti av pluggen innvendig i føringsrøret slik at det utformes en gjennomgående, sentral åpning i pluggen, og slik at det i det minste står igjen en tverrsnittsseksjon av pluggen på utsiden av føringsrøret;

(C) å anbringe og forankre et tilknytningsrør i brønnen innvendig i føringsrøret slik at tilknytningsrøret i det minste strekker seg over en lengde av den gjenstående tverrsnittsseksjonen; og

- 20 (D) å fluidmessig forsegle et ringrom mellom føringsrøret og tilknytningsrøret, og hvor fremgangsmåten er kjennetegnet ved at trinn (A) ytterligere omfatter undertrinnene:

(A1) å føre et perforeringsverktøy ned i føringsrøret til lengdeseksjonen hvor pluggen skal settes;

(A2) å tildanne huller i føringsrøret langs lengdeseksjonen ved hjelp av perforeringsverktøyet;

- 25 (A3) ved hjelp av et vaskeverktøy som er festet til en gjennomstrømbar streng, og som føres ned til lengdeseksjonen, å pumpe et vaskefluid ned gjennom strengen og ut i føringsrøret via vaskeverktøyet;

(A4) ved hjelp av et retningsstyremiddel tilknyttet vaskeverktøyet, å lede vaskefluidet radiallyt ut i et ringrom mellom føringsrørets utside og en omkringliggende formasjon; og

(A5) å pumpe et fluidisert pluggemateriale ned gjennom strengen og ut i føringsrøret, og derved også i ringrommet via hullene i føringsrøret.

- 30 Pluggen kan for eksempel etableres ved hjelp av fremgangsmåte og anordninger som fremlagt i norsk patentsøknad 20111641 med tittel «Fremgangsmåte for kombinert rengjøring og plugging i en brønn, vaskeverktøy for retningsstyrt spyling, samt anvendelse av vaskeverktøyet» og i norsk patentsøknad 20110450 med tittel «Apparat for positivt driv av flytende permanent plugg materialet gjennom perforert føringsrør i olje eller gassbrønner», begge innlevert av herværende søker.

- 35 I en første utførelsesform kan fremgangsmåten før trinn (A) ytterligere omfatte å fluidmessig forsegle lengdeseksjonen hvor pluggen skal settes fra en fluidproduserende del av brønnen. Dette vil

være hensiktsmessig dersom en ringromsbarriere skal reetableres i en allerede produserende oljebrønn, og kan for eksempel utføres ved å sette et tetningselement i fluidtettende inngrep med et føringsrør, en føringsrørsforlenger eller liknede ovenfor den produserende formasjonen slik at lengdeseksjonen av brønnen hvor ringromsbarrieren skal etableres ikke utsettes for strømmende fluider under etableringsprosessen. Tetningselementet kan være av for så vidt kjent type.

I en andre utførelsesform kan fremgangsmåten før trinn (A) ytterligere omfatte å fjerne ett eller flere rørløsgemer fra brønnen over lengdeseksjonen hvor pluggen skal settes. Det kan for eksempel være produksjonsrør av ulike typer. Dette vil være hensiktsmessig for å etablere en plugg i en allerede produserende brønn da unødvendige rørløsgemer som potensielt kan skade eller svekke pluggen fjernes fra området hvor pluggen skal etableres.

I en tredje utførelsesform kan fremgangsmåten ytterligere omfatte å anbringe og forankre et pluggfundament i brønnen nedenfor lengdeseksjonen hvor pluggen skal settes. Dette vil kunne være hensiktsmessig i en allerede etablert brønnbane der det er behov for et fundament for å bestemme pluggens plassering i brønnen. Pluggfundamentet kan for eksempel være et tetningselement av for så vidt kjent type. Det kan være en fordel om pluggfundamentet er av et borbart materiale.

I en foretrukket utførelsesform av fremgangsmåten kan trinn (D) innbefatte å fylle ringrommet mellom tilknytningsrøret og føringsrøret med et fluidisert pluggemateriale. Dette vil kunne bidra til å reetablere integriteten til føringsrøret som barriereelement siden føringsrøret kan være skadet, med eller uten hensikt, for eksempel ved perforering, i forbindelse med tildanning av plugg og ringromsbarriere. Det fluidiserte pluggematerialet kan for eksempel være en sementvelling eller en løsmasse, gjerne av samme type som benyttes for å tildanne ringromsbarrieren.

I en ytterligere fortrukket utførelsesform av fremgangsmåten kan trinn (D) innbefatte å sette i det minste én av en øvre og en nedre tilknytningstetning (tie-back packer) i fluidtettende inngrep mellom føringsrøret og tilknytningsrøret. Dette kan gjøres i stedet for eller i tillegg til å fylle ringrommet med et fluidisert pluggemateriale. Tilknytningstetningene kan være tetningselementer av for så vidt kjente typer.

I én utførelsesform kan fremgangsmåten etter trinn (B) ytterligere omfatte å bore ut en forlengelse av en brønnbane i forlengelsen av føringsrørets nedre parti. Dette kan være hensiktsmessig dersom det etableres en ringromsbarriere i en brønn som er under utboring. Utboringen av ny formasjon kan gjerne skje før trinn (C). Tilknytningsrøret som anbringes og forankres i føringsrøret i fremgangsmåtens trinn (C) kan således strekke seg ned i den nye formasjonen som bores ut.

Det kan være en fordel om et fortrenningsorgan i form av et pressapparat som beskrevet i nevnte norske patentsøknad 20110450 benyttes til å ytterligere fortrenge og fordele det fluidiserte pluggematerialet i føringsrøret og videre ut i ringrommet.

Vaskeverktøyet kan være løsbart koblet til strengen.

I én utførelsesform kan trinnene perforering og vasking foretas i separate turer ned i brønnen.

I en annen utførelsesform kan trinnene perforering og vasking foretas i én og samme tur ned i brønnen. Dette kan for eksempel gjøre slik som beskrevet i ovennevnte norske patentskrift
 5 20111641, ved at perforeringsverktøyet og vaskeverktøyet er koblet til samme streng. Perforeringsverktøyet kan også være utskillbart koblet til vaskeverktøyet.

I én utførelsesform kan fremgangsmåten ytterligere omfatte å etterlate perforeringsverktøyet i brønnen. Dette vil kunne være spesielt hensiktsmessig dersom perforeringsverktøyet er borbart og/eller kan etterlates på et egnet sted i brønnen.

10 I en annen utførelsesform kan fremgangsmåten omfatte å etterlate vaskeverktøyet i brønnen. Dette vil kunne være spesielt hensiktsmessig dersom vaskeverktøyet er borbart og/eller kan etterlates på et egnet sted i brønnen

I det etterfølgende beskrives eksempler på foretrukkede utførelsesformer som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

15 Figur 1 til 11 viser sett fra siden forenklede, skjematiske snitt av en brønn i ulike stadier i henhold til en første utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse fremgangsmåte; og

Figur 12 til 16 viser sett fra siden forenklede, skjematiske snitt av en brønn i ulike stadier i henhold til en andre utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse fremgangsmåte.

I det følgende angir henvisningstallet 1 en underjordisk brønn som benyttet ved den foreliggende
 20 oppfinnelse fremgangsmåte. Brønnen 1 er tegnet forenklet og skjematisk, og elementer som ikke er sentrale for oppfinnelsen kan være utelatt fra figurene. Et føringsrør 21 strekker seg ned i brønnen 1 og tildanner en ytre, radiell avgrensning mellom en brønnbane 2 og en omkringliggende formasjon 7. Formålet med den foreliggende oppfinnelse fremgangsmåte er å etablere en barriere
 25 51 i et ringrom 5 mellom føringsrøret 21 og den omkringliggende formasjonen 7 innenfor en lengdeseksjon L1, det være seg reetablering av en ringromsbarriere 51 i en allerede utarbeidet brønn 1 slik som vist på figurene 1 til 11, eller etablering av en ringromsbarriere 51' i en brønn 1 under utarbeiding slik som vist på figurene 12 til 16.

På figur 1 er det vist en allerede opparbeidet brønn 1. Et rørlegeme 22 i form av et produksjonsrør
 30 22 strekker seg ned i brønnen 1 innvendig i føringsrøret 21 og går i fluidtettende inngrep med en perforert føringsrørførlønger (production liner) 211 som strekker seg ned i en produserende del av formasjonen (reservoaret) 7. En ventilanordning 221 av for så vidt kjent type er satt innvendig inn rørlegemet 22 av sikkerhetsmessige årsaker.

Figur 2 viser brønnen etter at et tetningselement 29 har blitt satt i fluidtettende inngrep med innsiden av føringsrørforlengeren 211 slik at ikke viste fluider fra reservoaret forhindres i å strømme opp i brønnen 1 mens operasjonen med etablering av ringromsbarrieren 51 pågår. Figur 3 viser brønnen etter at produksjonsrøret 22 og ventilanordningen 221 har blitt fjernet fra brønnen 1 slik at brønnbanen 2 er blitt klargjort for etablering av en plugg 25.

Et perforeringsverktøy 33 føres deretter ned i brønnen 1 på en streng 3 innvendig i føringsrøret 21 og plasseres langsmed lengdeseksjonen L1 hvor pluggen skal etableres, slik som vist på figur 4. Et pluggfundament 23 er satt i brønnen 1 i inngrep med føringsrørets 21 innside nedenfor lengdeseksjonen L1 for å bestemme pluggens 25 plassering i brønnen 1. Perforeringsverktøyet 33 benyttes så til å danne huller 213 i føringsrøret 21 langsmed lengdeseksjonen L1, slik som vist på figur 5 med perforeringsverktøyet 33 trukket ut av brønnen 1.

Et kombinert vaske- og pluggeverktøy 35 føres deretter ned i brønnen 1 inne i føringsrøret 21 slik som vist på figur 6. Perforering og vasking og plugging kan foretas på samme tur eller på separate turer ned i brønnen 1. Et ikke vist vaskefluid føres gjennom strengen 3, ut i føringsrøret 21 og videre ut i ringrommet 5 via hullene 213. Det kan være en fordel om vaskefluidet ledes radielt ut i ringrommet 7 ved hjelp av et ikke vist retningsstyremiddel, slik som beskrevet i norsk patentsøknad 20111641. Et vaskefluid med stor hastighet vil kunne fjerne diverse partikler, avsetninger og rester fra tidligere nedihullsoperasjoner, slik at pluggematerialet som senere skal føres inn i ringrommet 5 kan strømme fritt og vedheftes på en bedre måte. Det pumpes deretter et fluidisert pluggemateriale gjennom strengen 3 og ut i føringsrøret 21 på pluggfundamentets 23 overside i brønnbanen 2 og videre ut i ringrommet 5 via hullene 213 i føringsrøret 21 slik at det tildannes en plugg 25 over lengdeseksjonen L1, slik som vist på figur 7. Pluggen 25 strekker seg i det minste i et parti innenfor lengdeseksjonen L1 over hele tverrsnittet T1 av brønnen 1. Det kan være en fordel om et apparat som beskrevet i norsk patentsøknad 20110450 benyttes til å ytterligere og fortrenge og fordele det fluidiserte pluggematerialet i føringsrøret 21 og ut i ringrommet 5. Sistnevnte apparat er ikke vist på figurene tilknyttet det herværende dokument.

På figur 8 vises brønnen 1 etter at et sentralt, gjennomgående parti av pluggen 25 samt pluggfundamentet 23 har blitt boret vekk ved hjelp av et boreverktøy 31. En tverrsnittsseksjon T3 av pluggen 25 med en lengdeseksjon L2 utenfor føringsrøret 21 står igjen innenfor lengdeseksjonen L1. Den gjenstående tverrsnittsseksjonen T3 av pluggen 25 utenfor føringsrøret tildanner en barriere 51 i ringrommet 5 mellom føringsrøret 21 og formasjonen 7 over en lengdeseksjon L2.

Hullene 213 i føringsrøret 21 gjør at føringsrørets 21 integritet ikke lenger er ivaretatt. Det anbringes og forankres av den grunn et tilknytningsrør 27 inne i føringsrøret 21 i det minste over lengdeseksjonen L2 hvor føringsrøret 21 er perforert, slik som vist på figur 9. En øvre tilknytningstetning 271 er satt i fluidtettende inngrep mellom føringsrøret 21 og et øvre parti av tilknytningsrøret 27, og et ringrom 26 mellom tilknytningsrøret 27 og føringsrøret 21 fylles av et fluidisert pluggemateriale

for tildannelse av en ringromstetning 261 på for så vidt kjent vis. Ringrommet 26 mellom tilknytningsrøret 27 og føringsrøret 21 forsegles videre i den viste utførelsesformen ved at tilknytningsrøret 27 forskyves ned til fluidtettende inngrep med føringsrørforlengeren 211 som vist på figur 10. Alternativt kunne også en ikke vist nedre tilknytningstetning settes i fluidtettende inngrep mellom føringsrøret 21 og et nedre parti av tilknytningsrøret 27.

Figur 11 viser brønnen 1 etter at et nytt rørlegeme 22' i form av et produksjonsrør har blitt satt i fluidtettende inngrep med tilknytningsrøret 27 og tetningselementet 29 har blitt fjernet fra føringsrørforlengeren 211 slik at brønnen 1 igjen er klargjort for produksjon.

Figur 12 viser en ikke ferdig opparbeidet brønn 1 hvor det skal etableres en barriere 51' i ringrommet 5 mellom føringsrøret 21 og formasjonen 7. Det settes en plugg 25' over en lengdeseksjon L1', og en ringromsbarriere 51' tilveiebringes over en lengdeseksjon L2' ved hjelp av trinn tilsvarende de som er vist på figurene 4-8. Formasjon 7' i bunnen av brønnbanen 2 benyttes som pluggfundament 23' slik som vist i figur 13. Pluggen 25' borres ut som vist i figur 14 og en ny brønnbane 2' borres ut i samme operasjon. Et tilknytningsrør 27' settes i brønnen som vist på figur 15. Tilknytningsrøret 27' stekker seg innvendig i føringsrøret 21 fra et parti ovenfor lengdeseksjonen L1' og ned i den nye brønnbanen 2'. Et ringrom 26' mellom føringsrøret 21 og tilknytningsrøret 27' fylles av et fluidisert pluggemateriale for tildannelse av en ringromstetning 261' på for så vidt kjent vis. Ringromstetningen 261' kan også strekke seg videre nedover i ringrommet 26' tildannet mellom tilknytningsrøret og formasjonen 7' , som vist på figur 16.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved etablering av en ringromsbarriere (51, 51') i en underjordisk brønn (1), hvor brønnen (1), i det minste i et parti hvor ringromsbarrieren (51, 51') skal etableres, er forsynt med et føringsrør (21), og hvor fremgangsmåten omfatter følgende trinn:
- 5 (A) å tilveiebringe en plugg (25, 25') i brønnen (1) og over en lengdeseksjon (L1, L1') av brønnen (1), hvor pluggen (25, 25'), i det minste i et parti av lengdeseksjonen (L1, L1'), dekker i det vesentlige hele tverrsnittet (T1) av brønnen (1) slik at pluggen (25, 25') dekker både innsiden og utsiden av føringsrøret (21);
- 10 (B) å fjerne et sentralt, gjennomgående parti av pluggen (25, 25') innvendig i føringsrøret (21) slik at det utformes en gjennomgående, sentral åpning i pluggen (25, 25'), og slik at det i det minste står igjen en tverrsnittsseksjon (T3) av pluggen (25, 25') på utsiden av føringsrøret (21);
- (C) å anbringe og forankre et tilknytningsrør (27, 27') i brønnen (1) innvendig i føringsrøret (21) slik at tilknytningsrøret (27, 27') i det minste strekker seg over en lengde
- 15 (L2, L2') av den gjenstående tverrsnittsseksjonen (T3); og
- (D) å fluidmessig forsegle et ringrom (26, 26') mellom føringsrøret (21) og tilknytningsrøret (27, 27'), k a r a k t e r i s e r t v e d at trinn (A) omfatter følgende undertrinn:
- 20 (A1) å føre et perforeringsverktøy (33) ned i føringsrøret (21) til lengdeseksjonen (L1, L1') hvor pluggen (25, 25') skal settes;
- (A2) å tildanne huller (213) i føringsrøret (21) langs lengdeseksjonen (L1, L1') ved hjelp av perforeringsverktøyet (33);
- (A3) ved hjelp av et vaskeverktøy (35) som er festet til en gjennomstrømbar streng (3), og som føres ned til lengdeseksjonen (L1, L1'), å pumpe et vaskefluid ned gjennom strengen (3) og ut i føringsrøret (21) via vaskeverktøyet (35);
- 25 (A4) ved hjelp av et retningsstyremiddel tilknyttet vaskeverktøyet (35), å lede vaskefluidet ut i et ringrom (5) mellom føringsrørets (21) utside og en omkringliggende formasjon (7); og
- 30 (A5) å pumpe et fluidisert pluggemateriale ned gjennom strengen (3) og ut i føringsrøret (21), og derved også ut i ringrommet (5) via hullene (213) i føringsrøret (21).
2. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, hvor fremgangsmåten, før trinn (A), ytterligere omfatter å fluidmessig forsegle lengdeseksjonen (L1, L1') hvor pluggen (25, 25') skal settes fra en fluidproduserende del av brønnen (1).

3. Fremgangsmåte i henhold til krav 1 eller 2, hvor fremgangsmåten, før trinn (A), ytterligere omfatter å fjerne ett eller flere rørlegemer (22, 22') i brønnen (1) fra lengdeseksjonen (L1, L1') hvor pluggen (25, 25') skal settes.
- 5 4. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, 2 eller 3, hvor fremgangsmåten ytterligere omfatter å anbringe og forankre et pluggfundament (23) i brønnen (1) og nedenfor lengdeseksjonen (L1, L1) hvor pluggen (25, 25') skal settes.
5. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvor trinn (D) omfatter å fylle ringrommet (26, 26') mellom tilknytningsrøret (27, 27') og føringsrøret (21) med et fluidisert pluggemateriale.
- 10 6. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvor trinn (D) omfatter å sette i det minste én av en øvre og en nedre tilknytningstetning (271) i fluidtettende inngrep mellom føringsrøret (21) og tilknytningsrøret (27, 27').
7. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, hvor fremgangsmåten, etter trinn (B), ytterligere omfatter et trinn med å bore ut en forlengelse av en brønnbane 2 i forlengelsen av et nedre parti av føringsrøret 21.
- 15 8. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvor et fortrenningsorgan benyttes til å ytterligere fortrenge og fordele det fluidiserte pluggematerialet i føringsrøret (21) og videre ut i ringrommet (5) via hullene (213).
9. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 1-8, hvor trinnene perforering (A2) og vasking (A3, A4) foretas i separate turer ned i brønnen (1).
- 20 10. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av kravene 1-8, hvor trinnene perforering (A2) og vasking (A3, A4) foretas i én og samme tur ned i brønnen (1).
11. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvor fremgangsmåten ytterligere omfatter å etterlate perforeringsverktøyet (33) i brønnen (1).
- 25 12. Fremgangsmåte i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvor fremgangsmåten ytterligere omfatter å etterlate vaskeverktøyet (35) i brønnen (1).

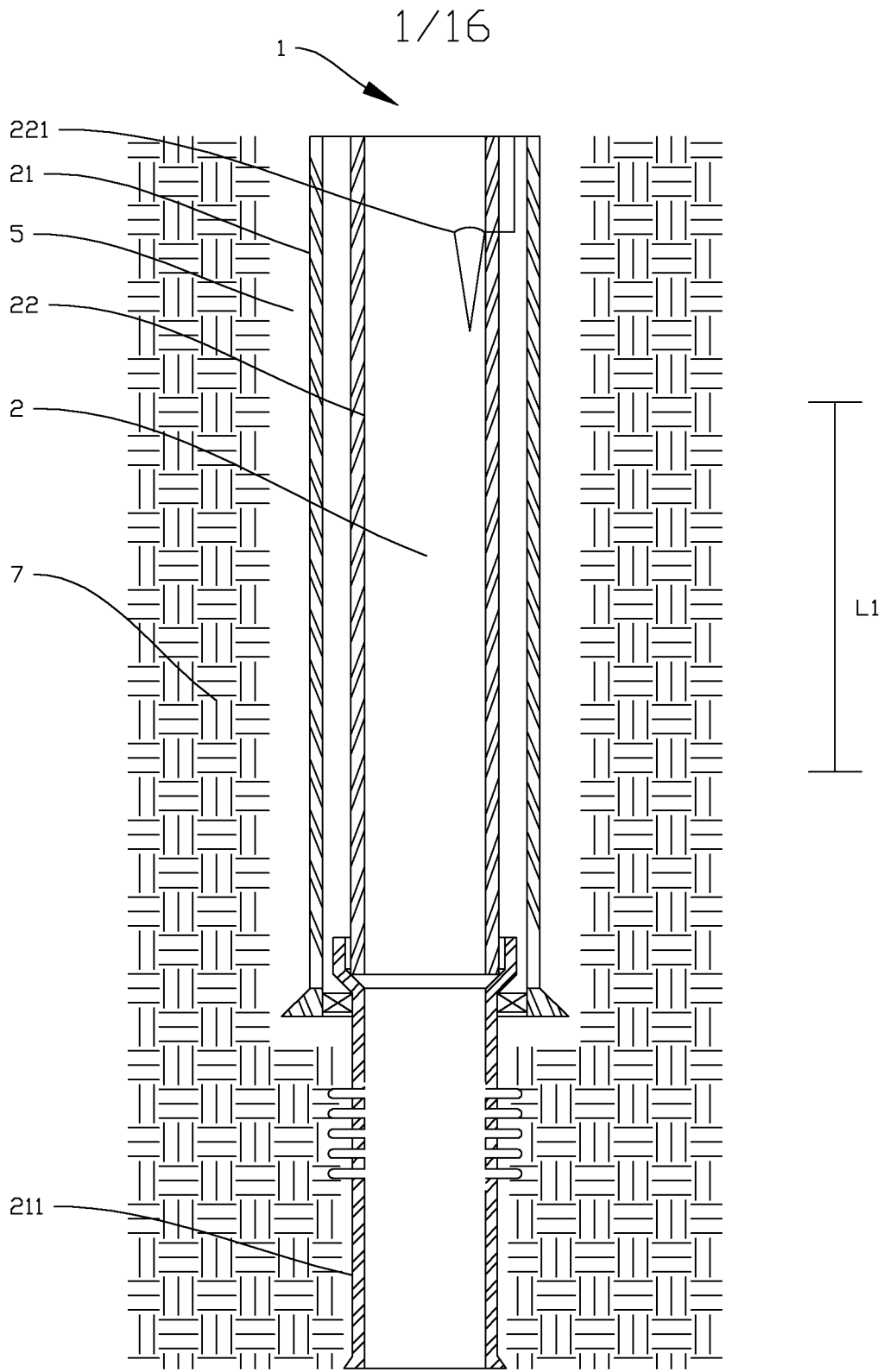


Fig. 1

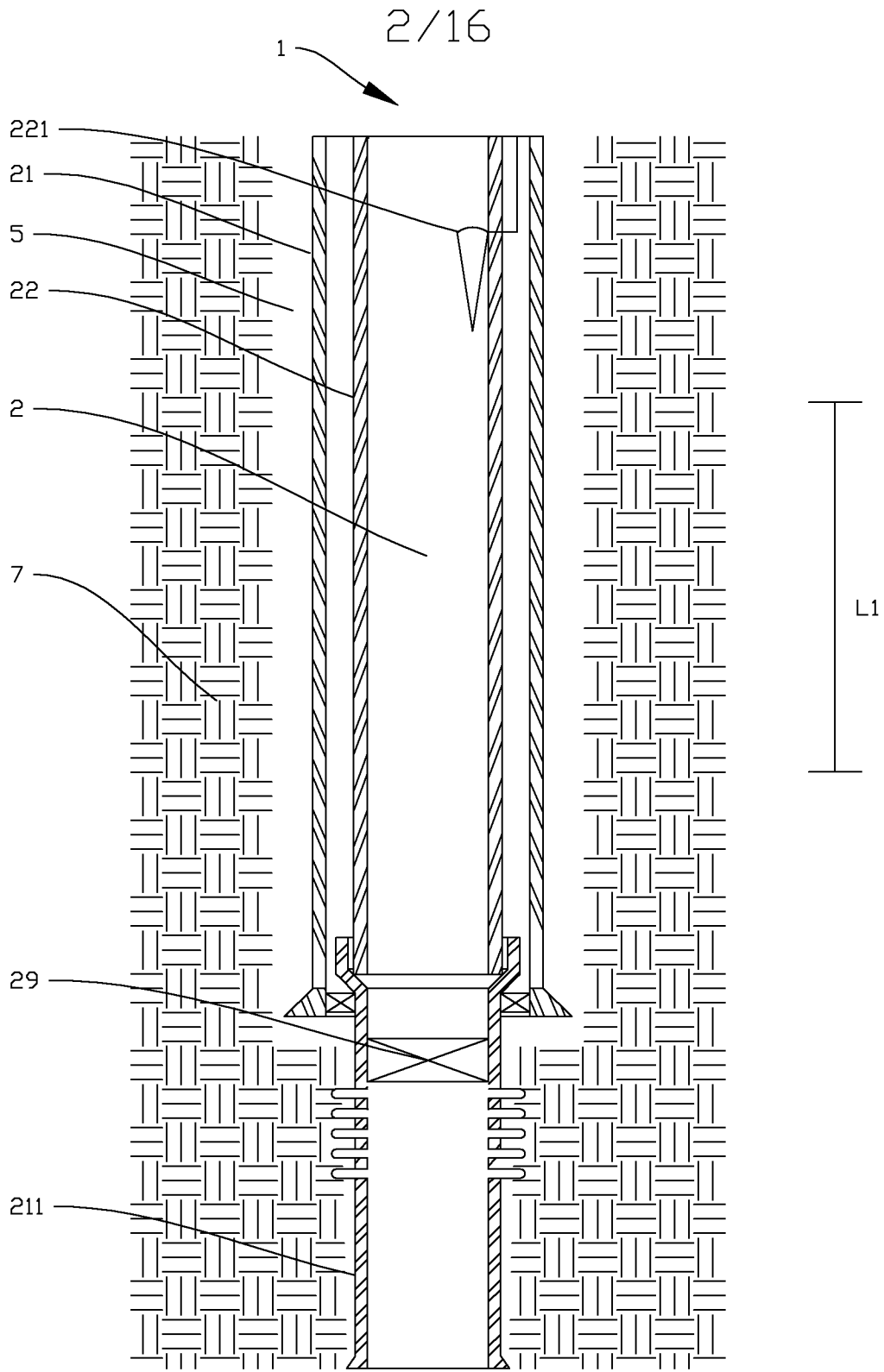


Fig. 2

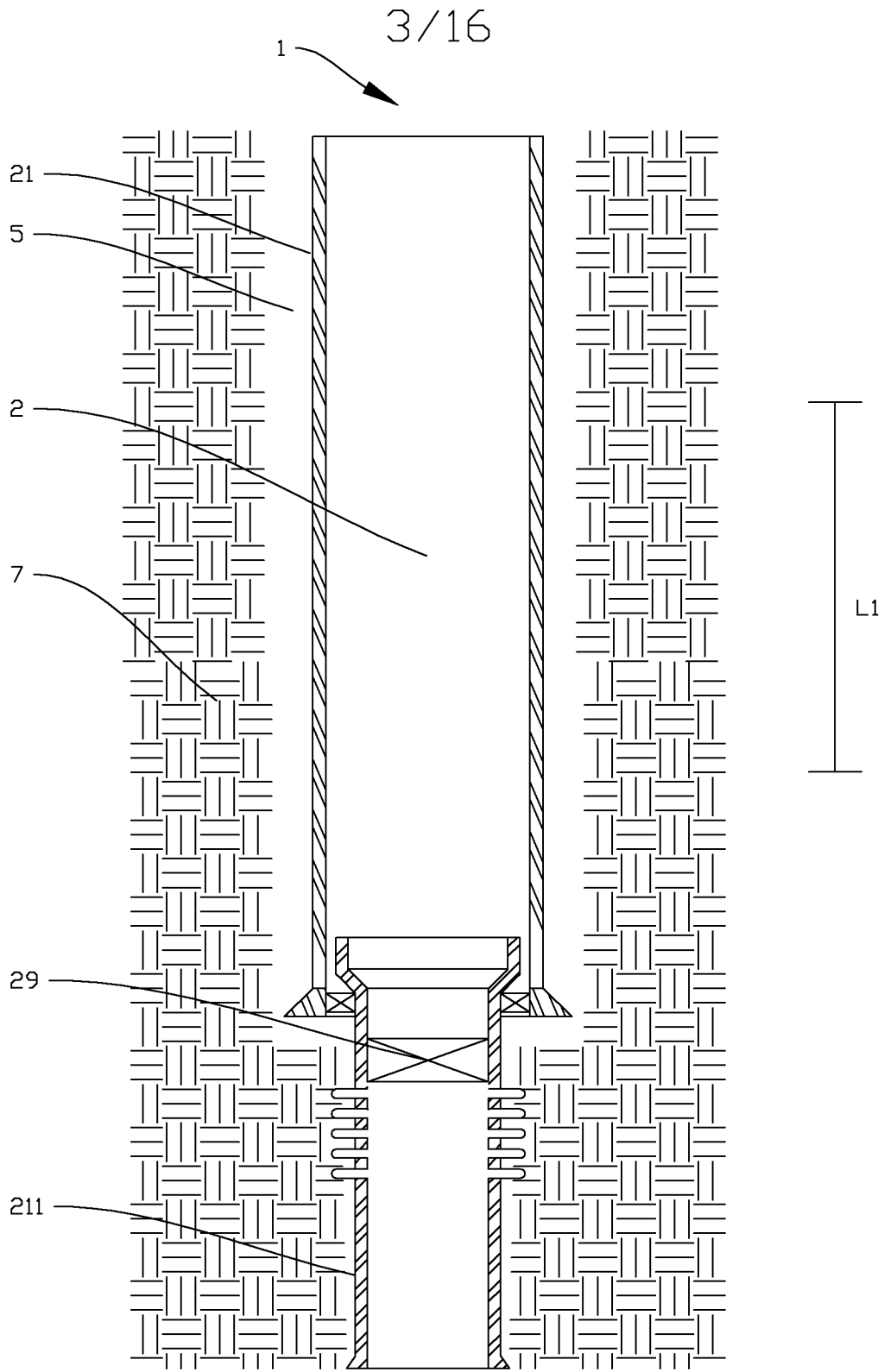


Fig. 3

4/16

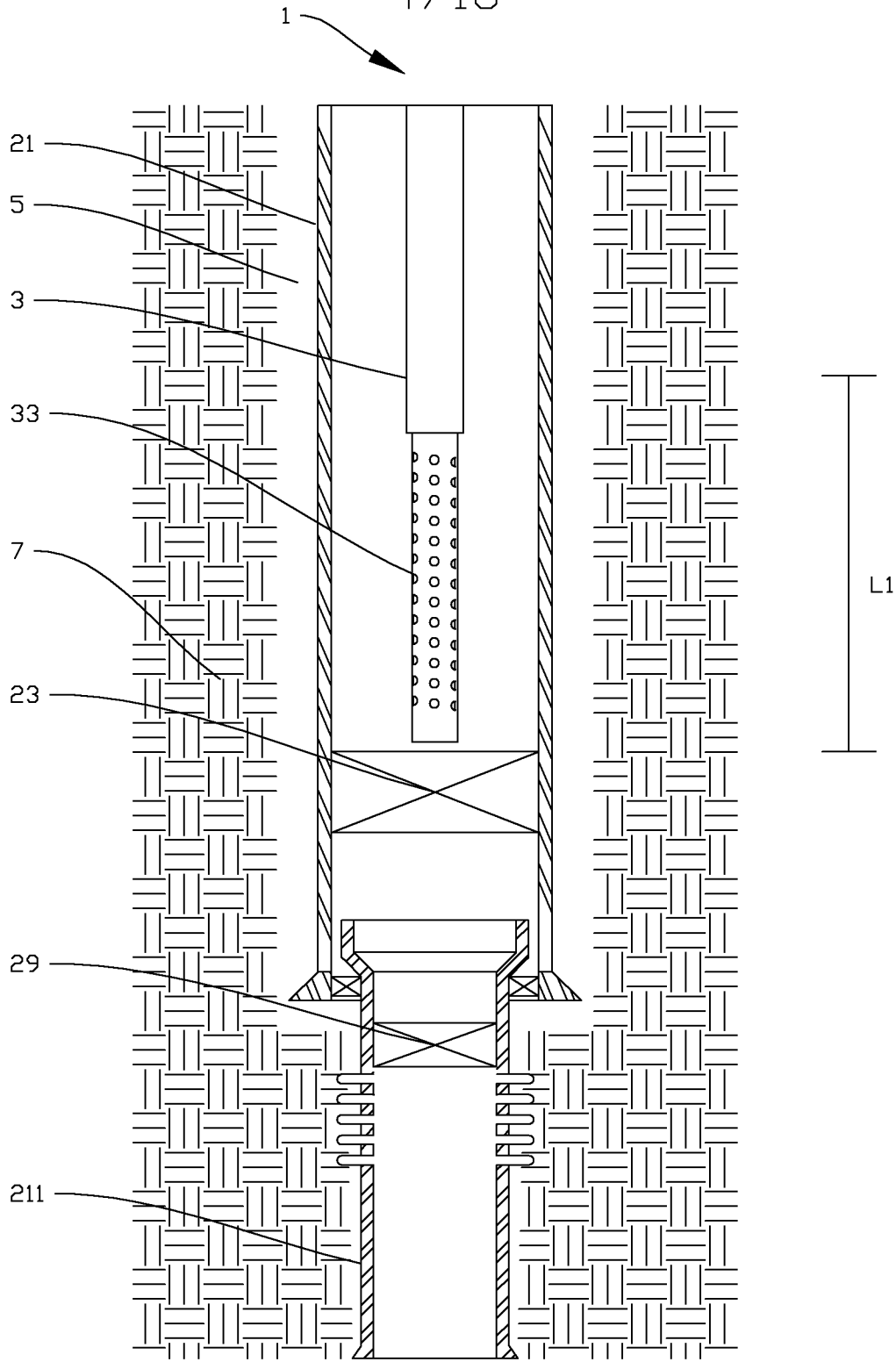


Fig. 4

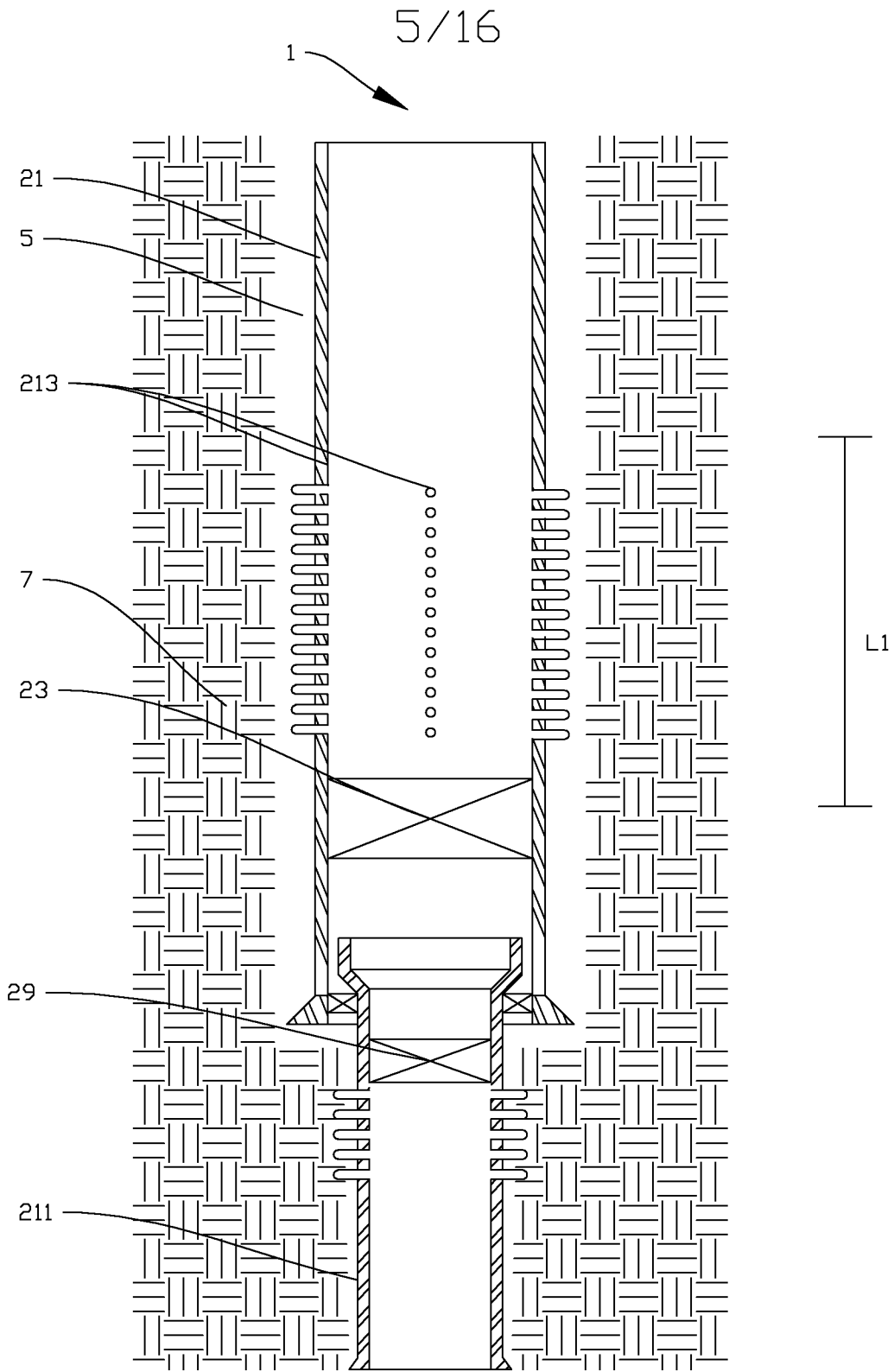


Fig. 5

6/16

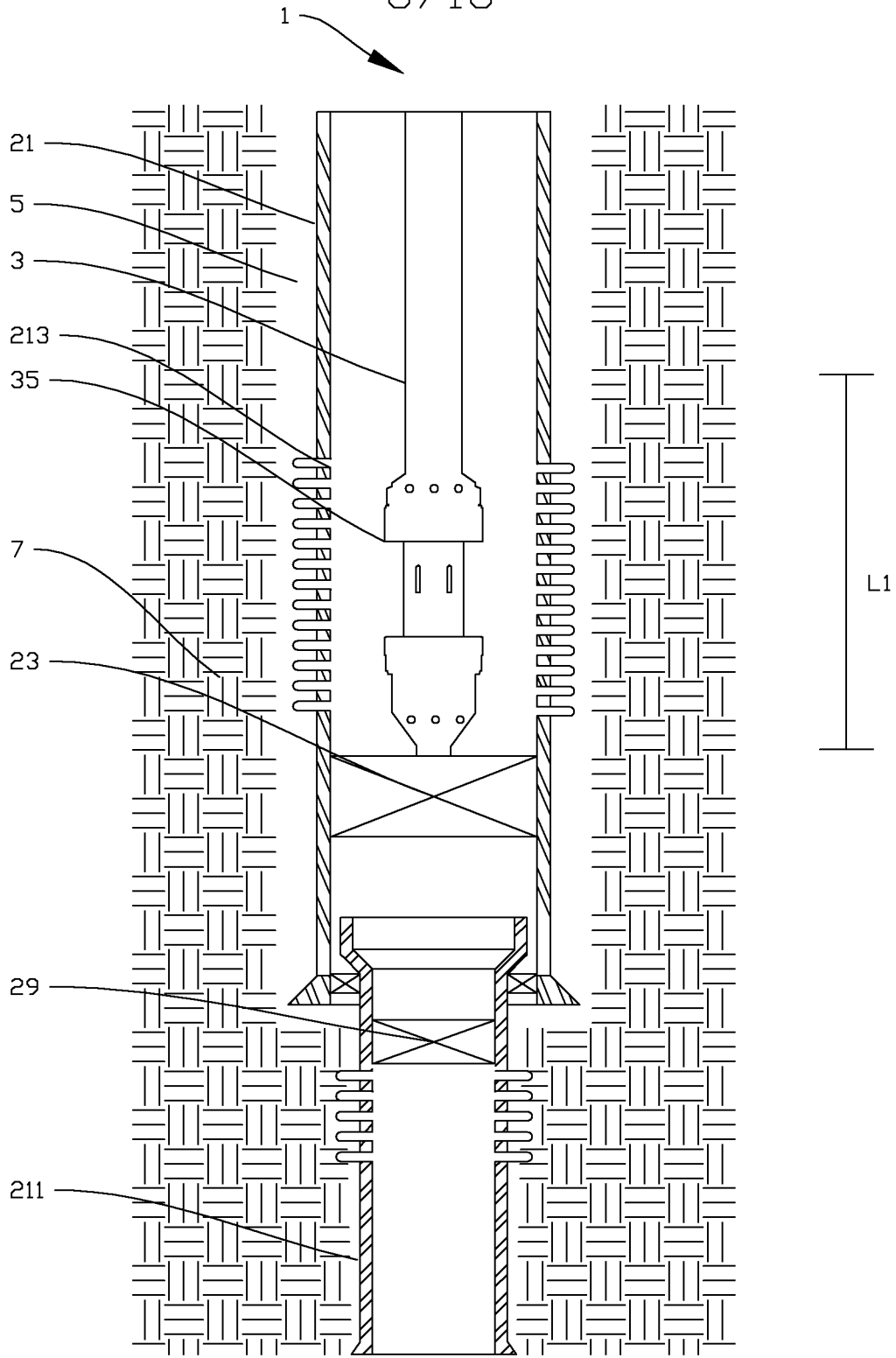


Fig. 6

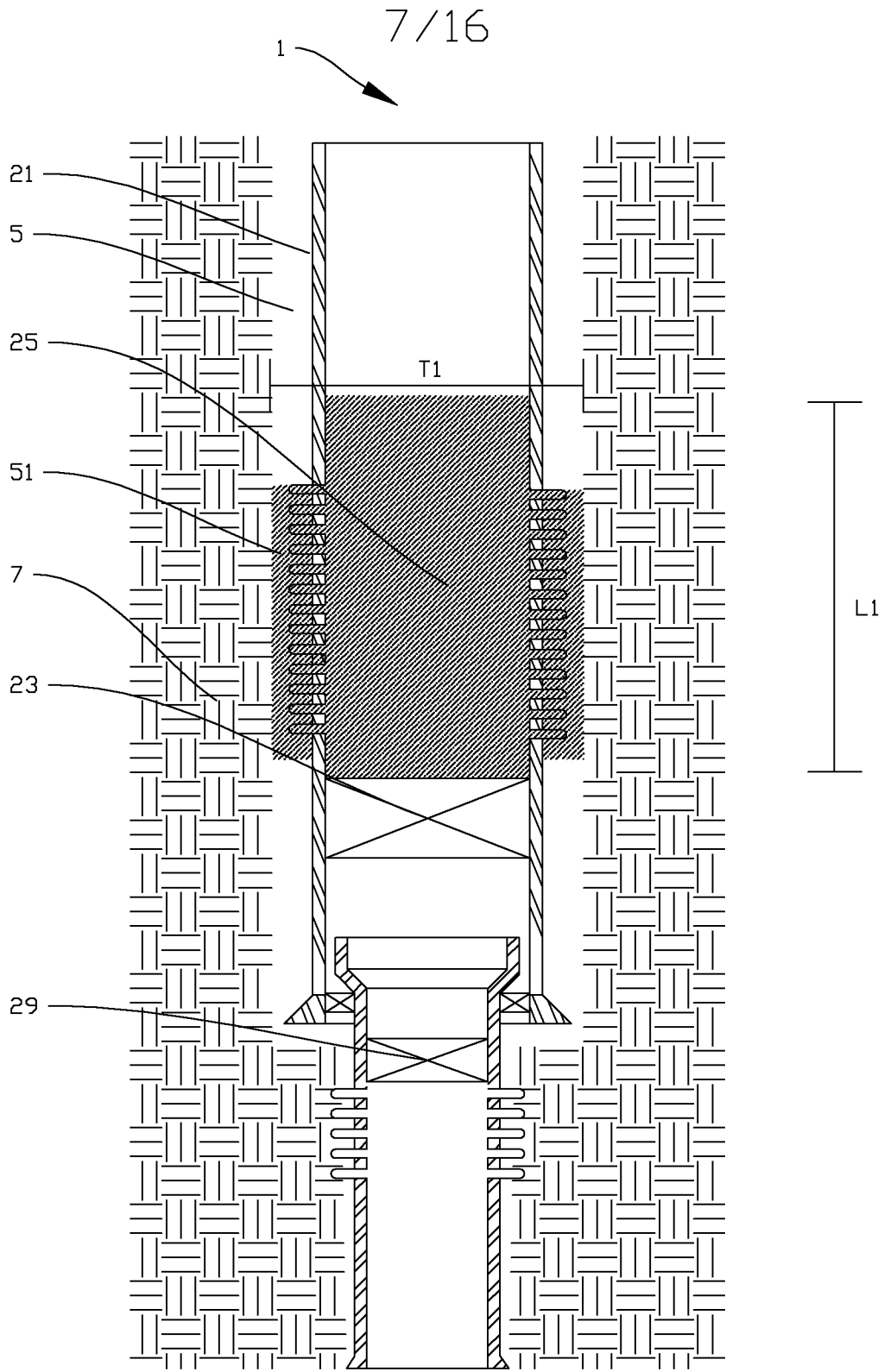


Fig. 7

8/16

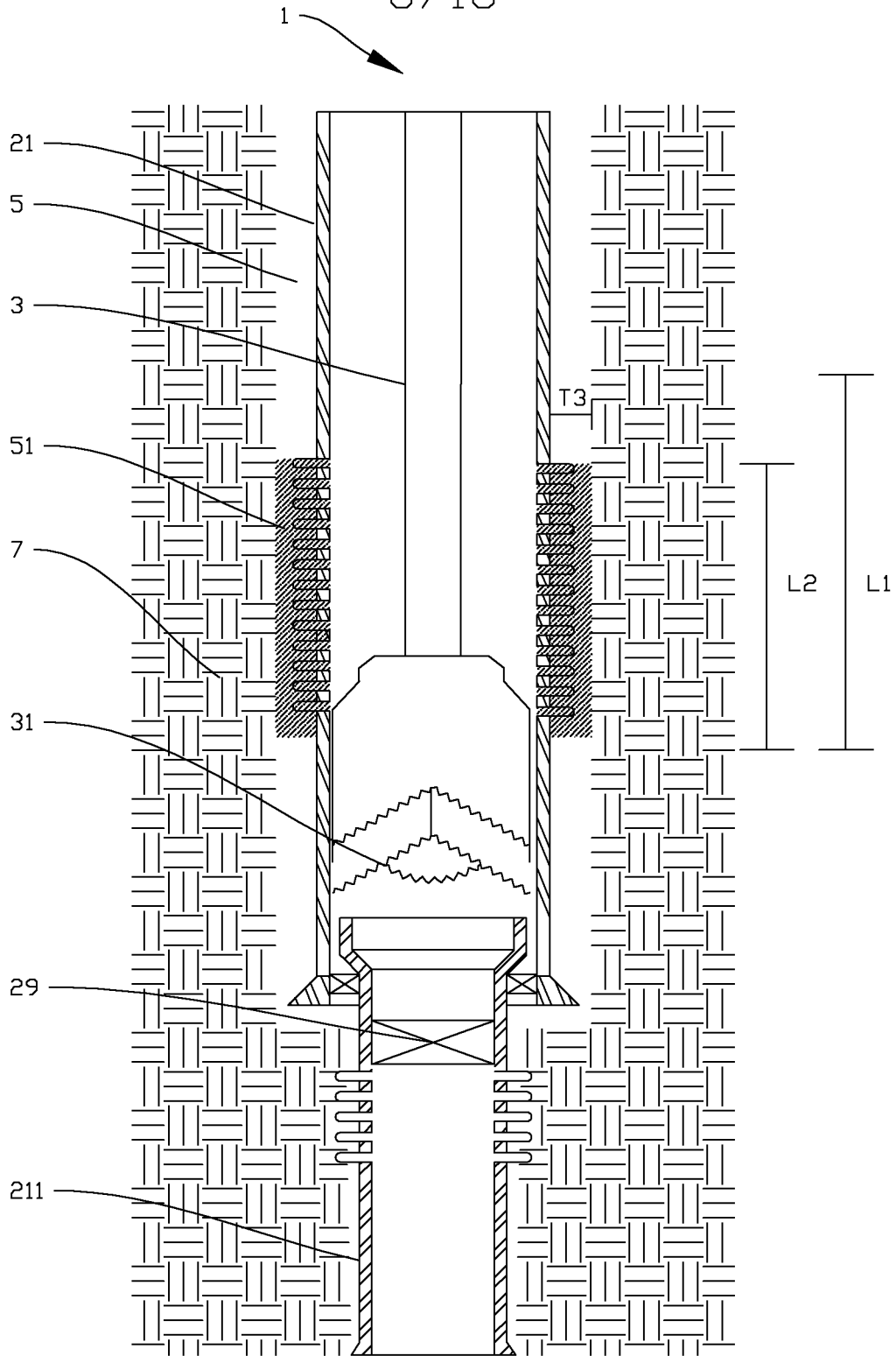


Fig. 8

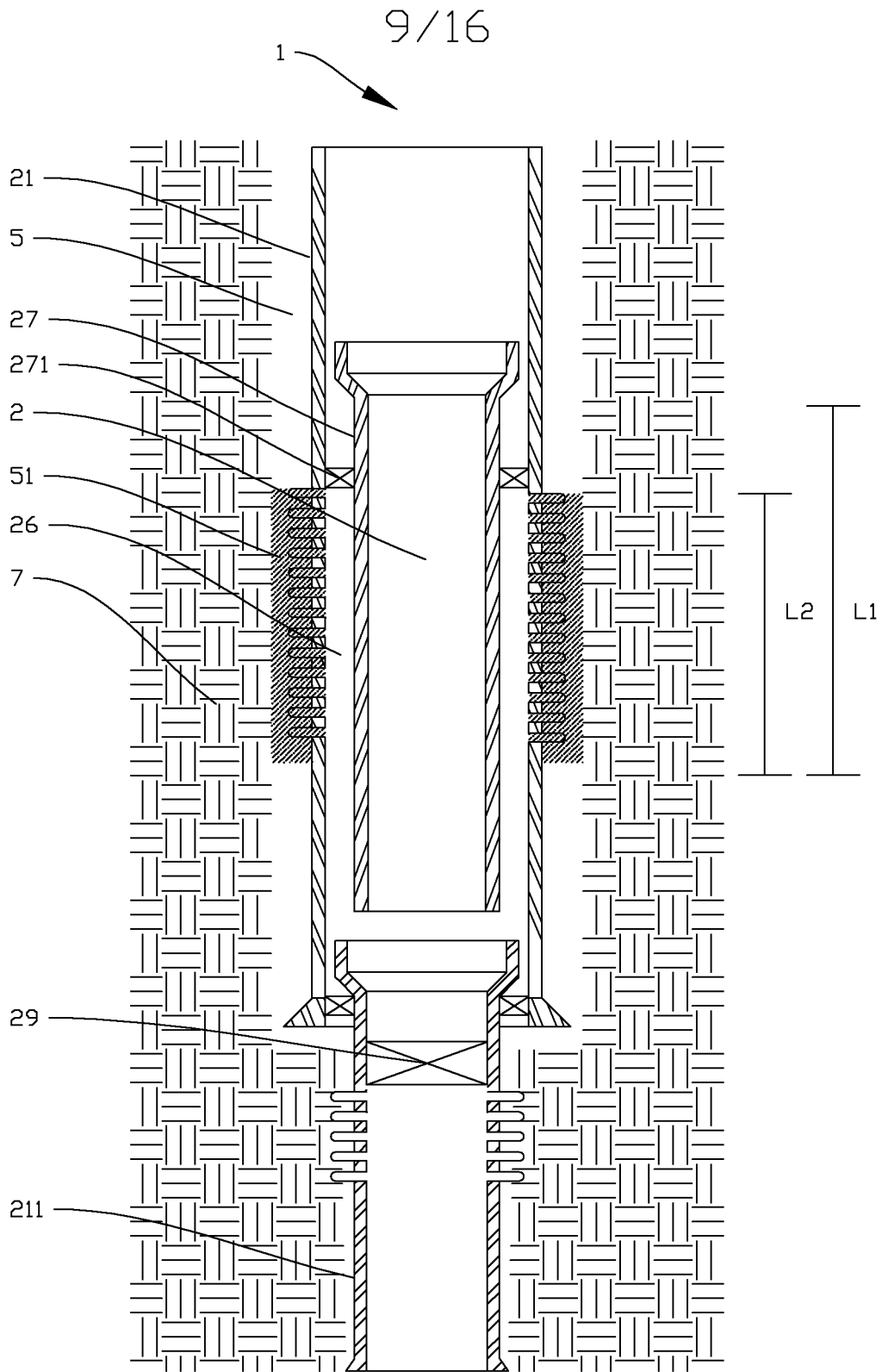


Fig. 9

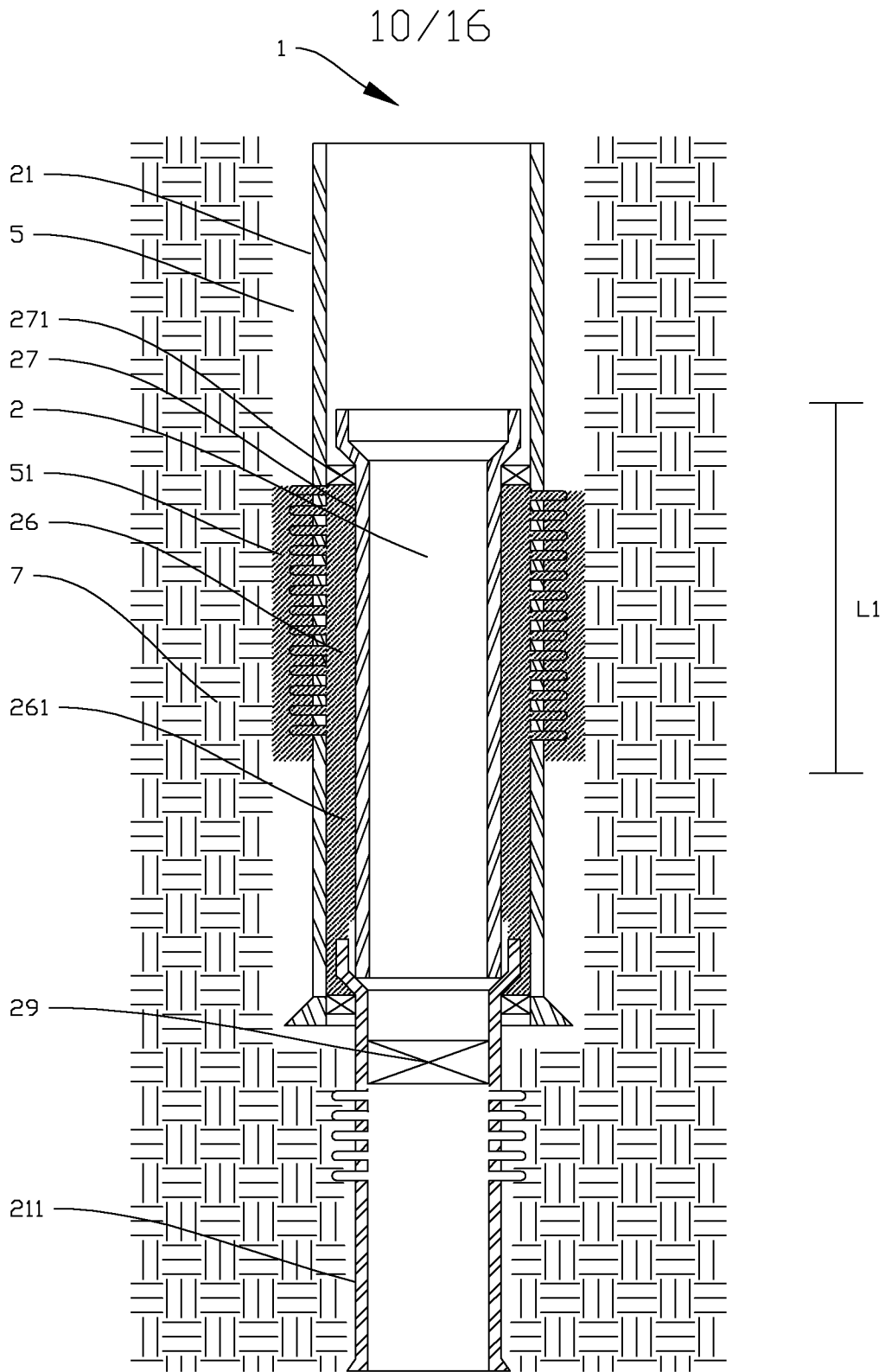


Fig. 10

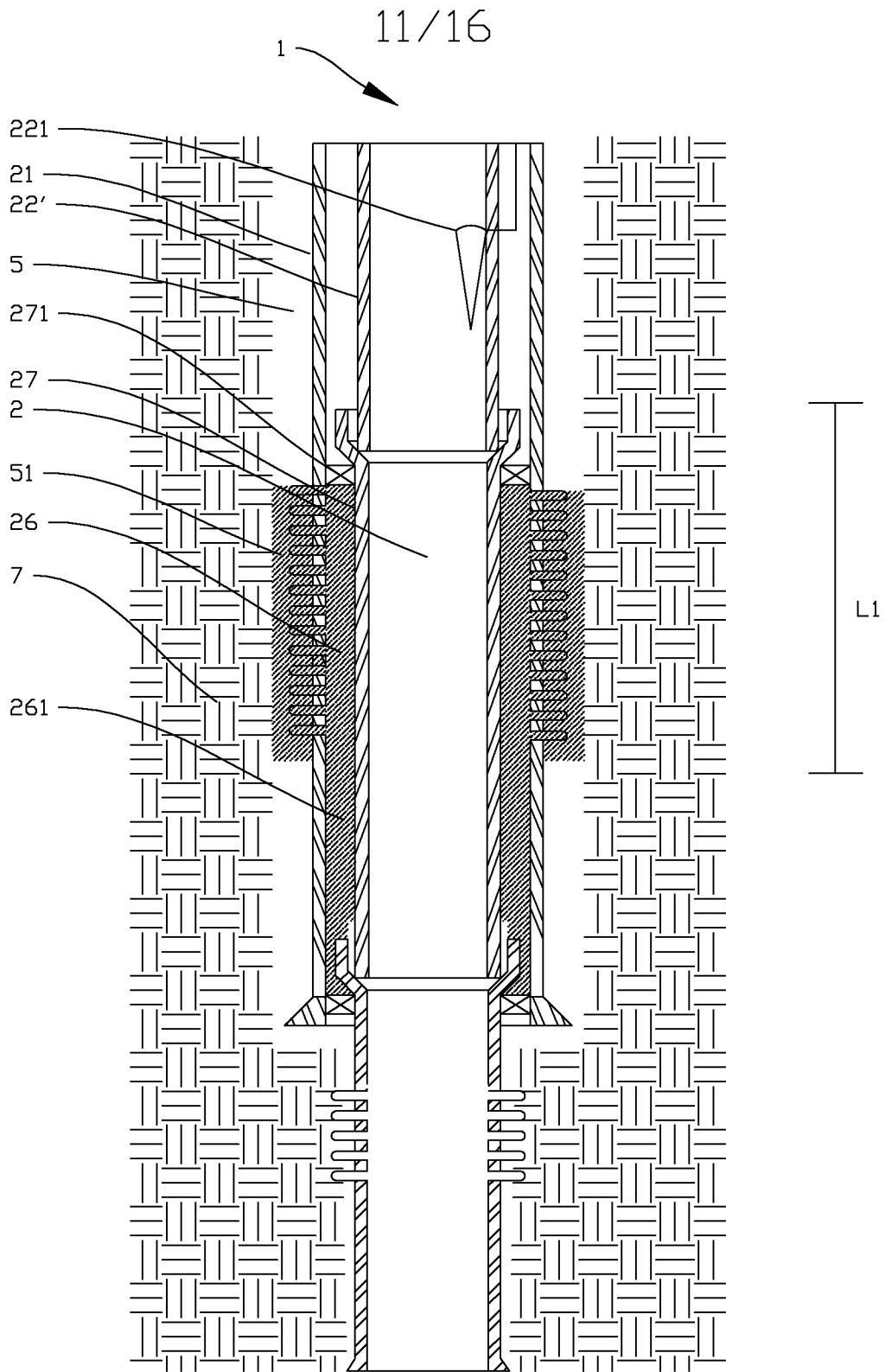


Fig. 11

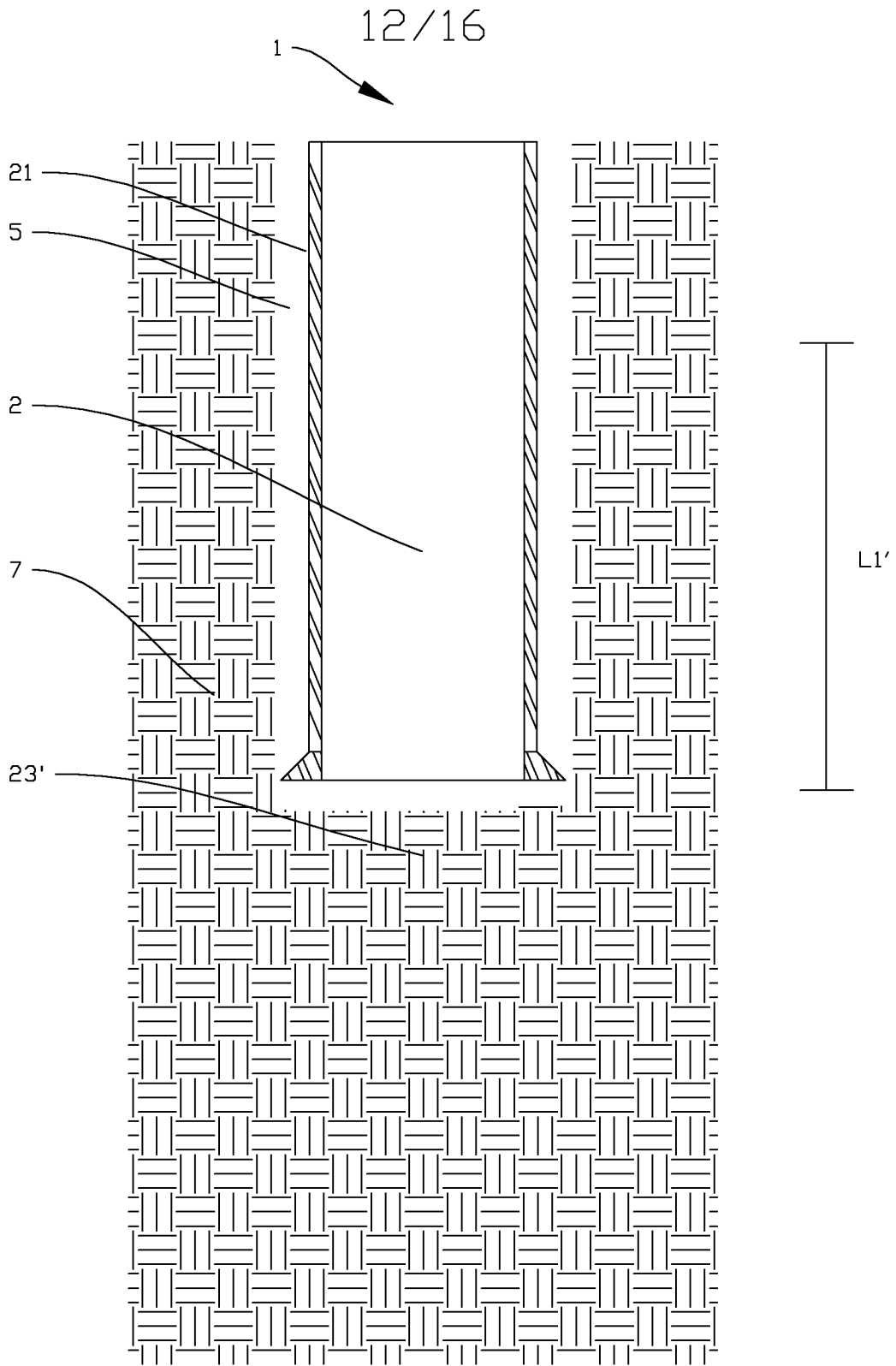


Fig. 12

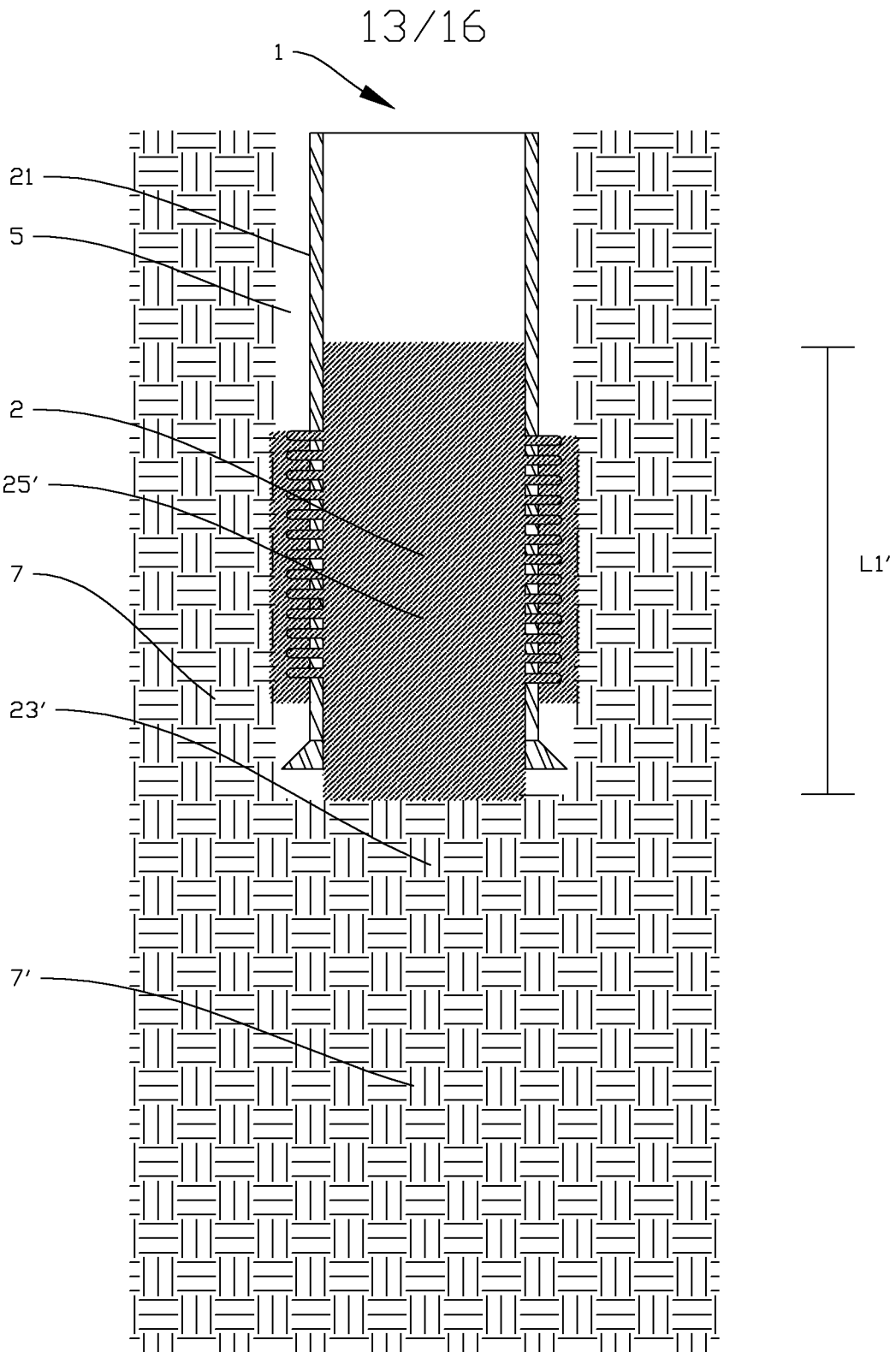


Fig. 13

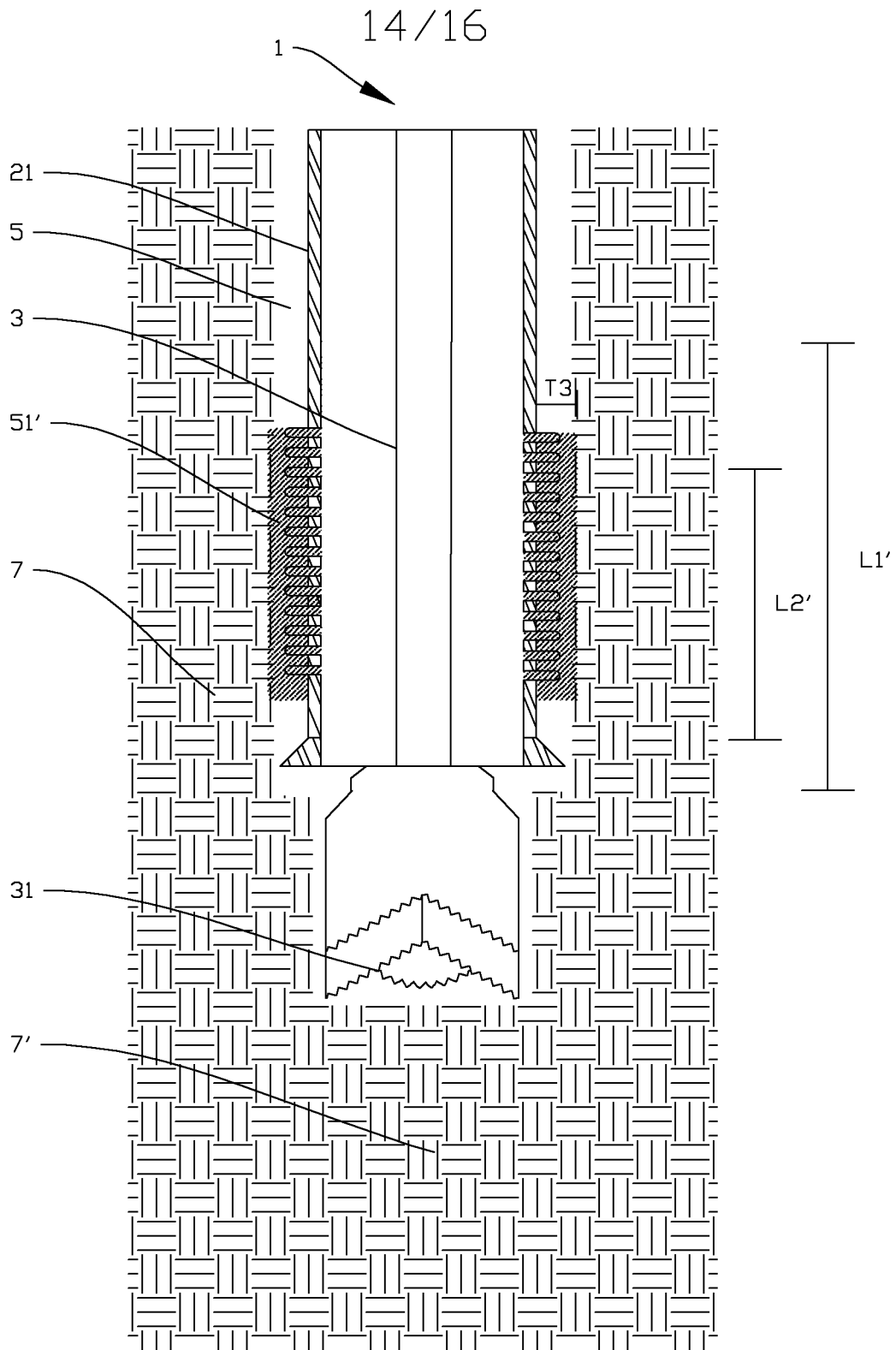


Fig. 14

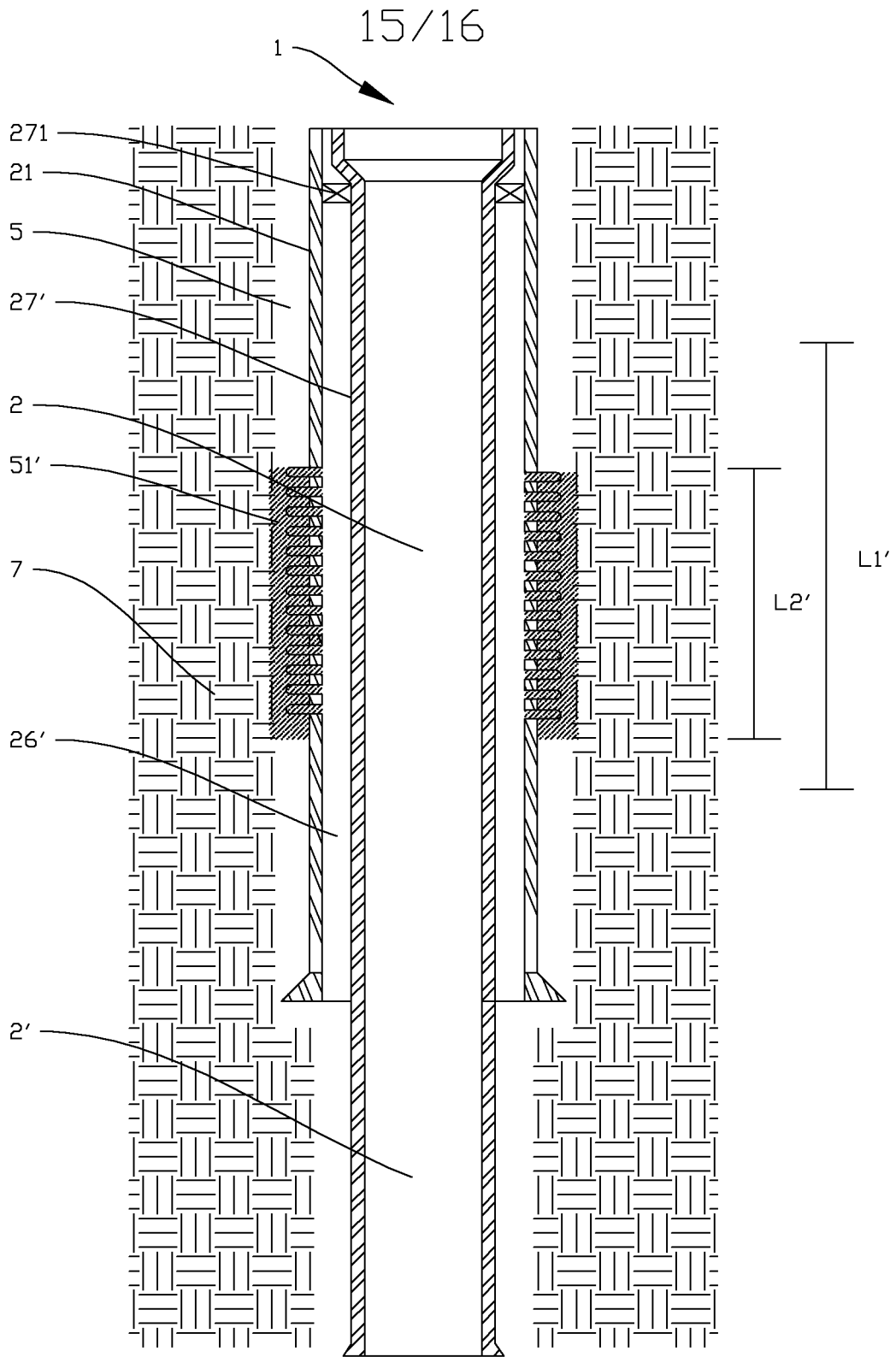


Fig. 15

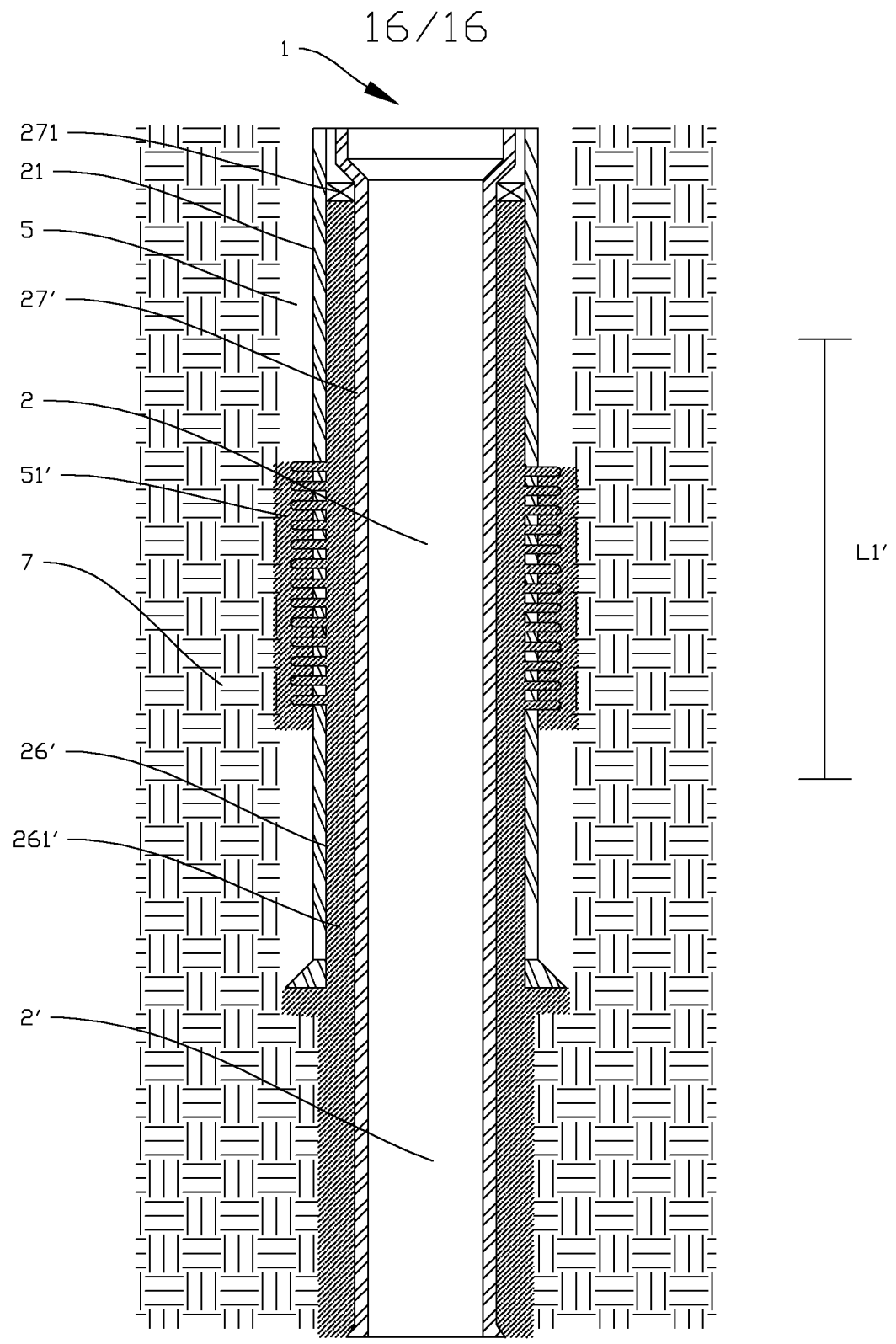


Fig. 16