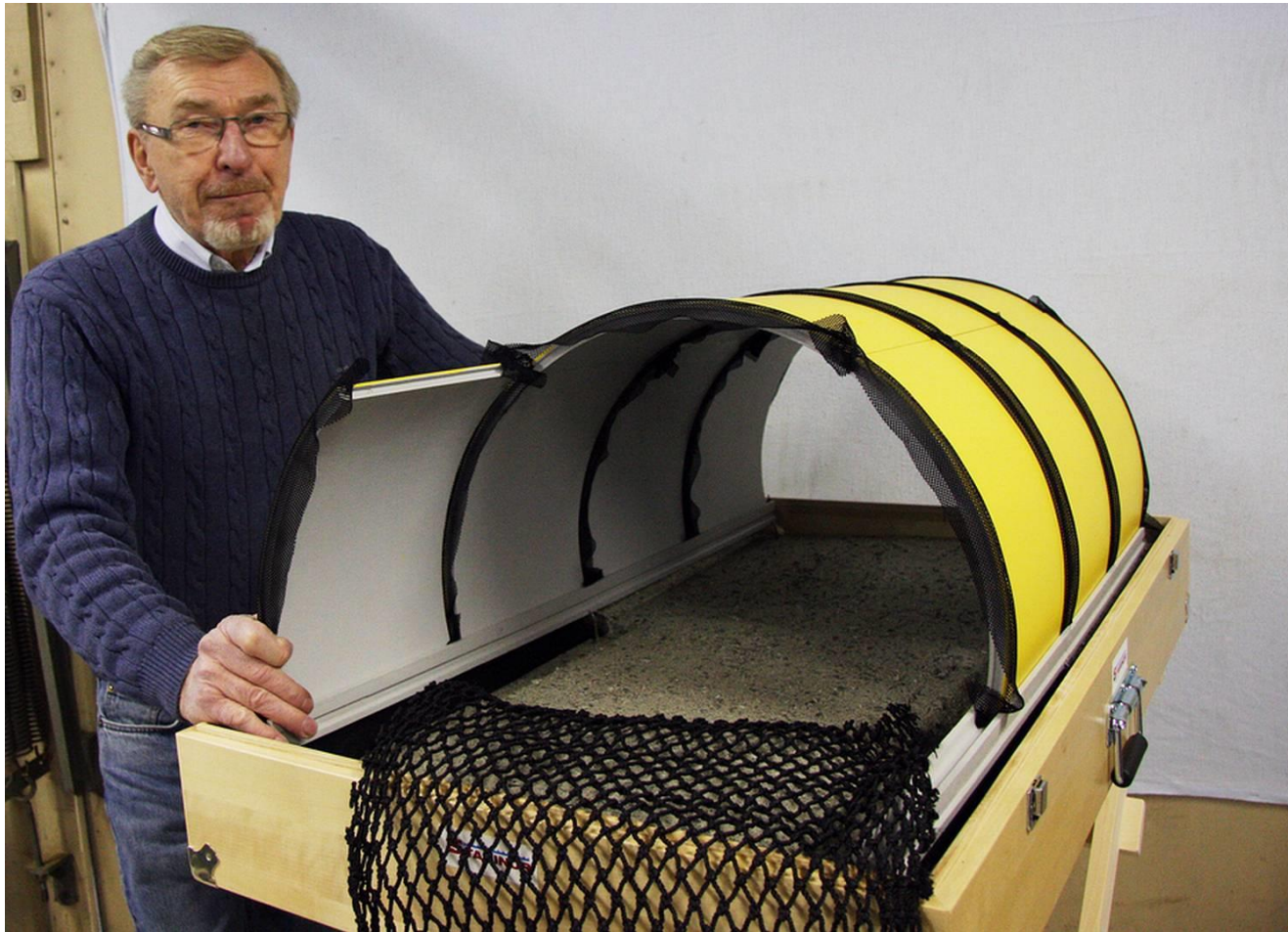


TU: Vil industrialisere tunnelproduksjonen



– Dette er å gå fra usikkerhet, plunder og utsettelse til ren industrialisering.

Torbjørn Dalegården har brukt drøyt to år på å utvikle sitt tunnelkonsept. Det skal spare tid, spare penger og gi tunneler som holder i flere hundre år. Han bruker prefabrikkerte elementer, mellomstøper med fleksibel utvendig forskaling, og reduserer bruk av injeksjon, sprøytebetong og sikringsbolter.

Les også: Tar tak mot takras i tunneler

artikkelen fortsetter under annonsen



INNHOLD FRA ANNONSØR

fischer

fischer

Security and Defense Solutions

T&G

Connecting and Innovating in Defense and Security

The advertisement features a central image of a soldier in full combat gear, including a helmet and body armor, crouching on a rocky terrain. To the left of the soldier, there are two pieces of industrial equipment, likely tunneling tools, with the Fischer logo and the text 'Security and Defense Solutions' overlaid. The top of the ad has a grey header with 'INNHOLD FRA ANNONSØR' and the Fischer logo. The bottom of the ad has a blue banner with the text 'Connecting and Innovating in Defense and Security'. The T&G logo is visible in the top right corner of the image area.

betong.

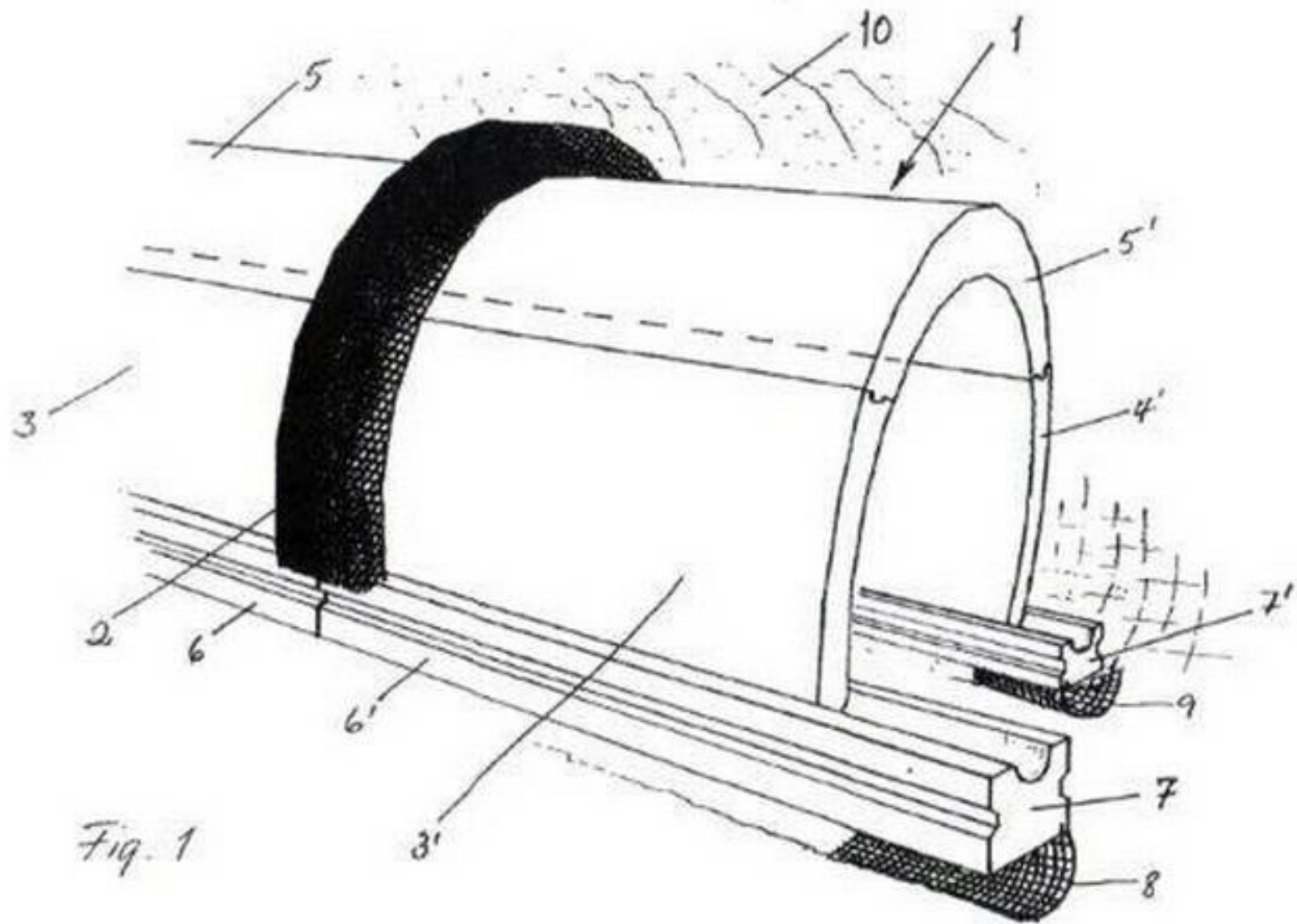
Dermed er et solid grunnlag for resten på plass. Bak fundamentbjelkene er det støpt inn kraftige dreneringsrør som siden kan benyttes som pumperør for betong ved "full utstøping".

Spreng som før - med fin kontur

Selve tunnellopet blir laget som før ved hjelp av boring og sprengning.

Men stoffen er ikke kommet mange meterne inn i fjellet før Dalegårdens tunnelbygging avviker sterkt fra andre metoder.

Først etablerer han prefabrikkerte fundamentbjelker på hver side av tunnellopet med "lager" for sideelementer. Disse sveises fast til stålfundamentering som er boret ned i berget. Under bjelkene bruker han fleksibel forskaling som blir fylt med



Selvbærende bue

Dernest blir de to sideelementene montert og støttet hydraulisk i en noe "sprikende" posisjon. Til sist blir toppelementet posisjonert inn mellom sideelementene av monteringsmaskinen hvoretter sideelementene avlastes på "ledesko" festet til toppelementet, og alle senkes samtidig for å innta sin endelige posisjon.

En ferdig selvbærende bue er klar. I Dalegårds metode er membran lagt på utsiden av elementene, enten limt på eller i form av smøremembran.

Fiskenot

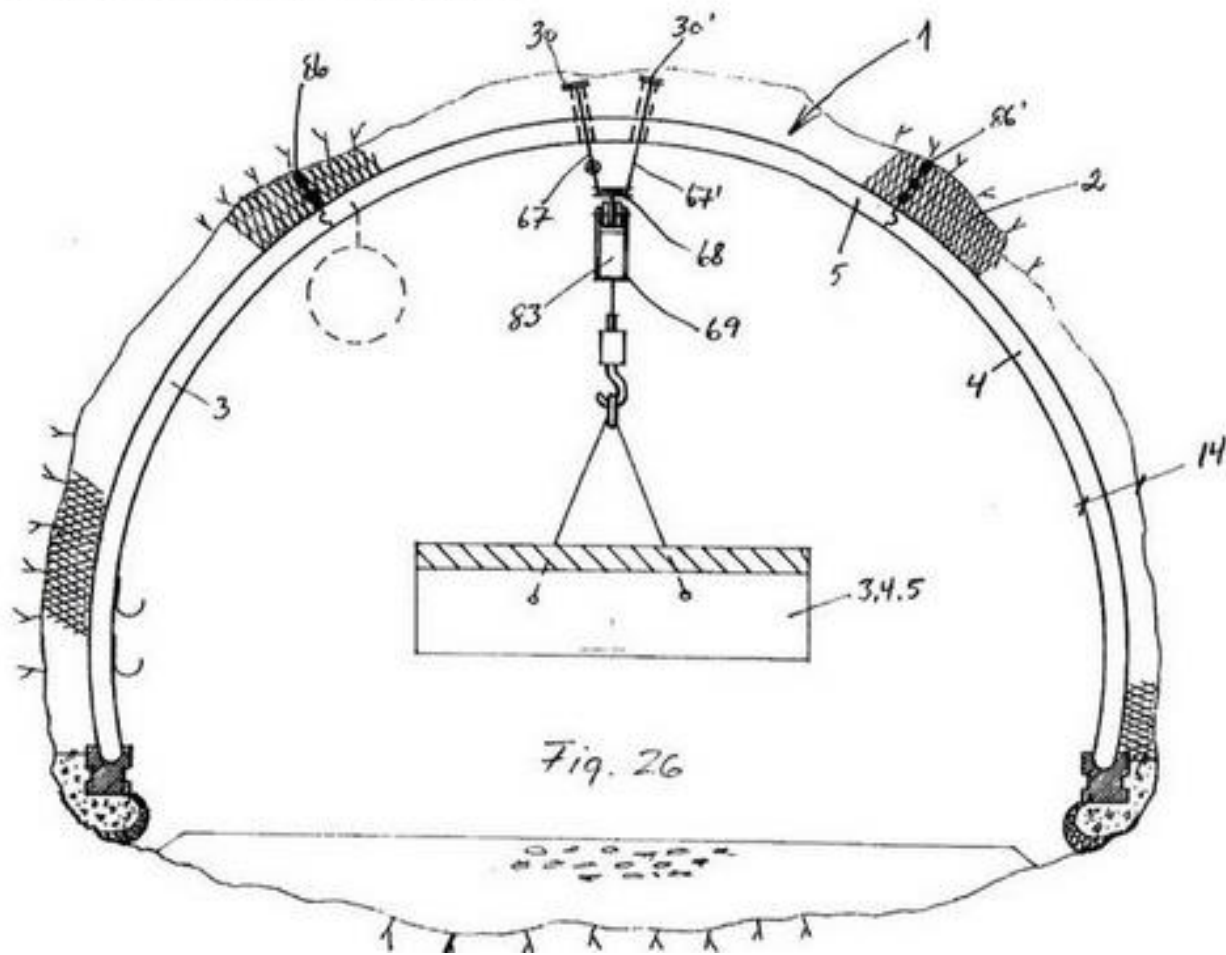
Fra hver elementkant henger det nå fleksibel forskaling i form av nett, og oppfinneren har så langt blant annet vurdert fiskenot av nylon. Nettdelene på elementene, som står i noen avstand fra hverandre, blir deretter sydd sammen med stålwire.

Deretter legger Dalegården på en hydraulisk oppspent forskalingsform på innsiden og pumper inn betong. Resultatet blir en kraftig betongbue som ligger mellom tunnelementene og ut mot fjelloverflaten på baksiden.

Løpekatt

Det gir plasstøpte betongbuer omtrent hver fjerde meter, eller med så stor avstand som elementenes lengde tilsier.

– Kjernen i det hele er mellomstøpen og fleksibel forskaling. Hvis berget har åpenbare svakhetssoner, kan man gå for full utstøping. Så lenge det ikke er spesielle svakhetssoner i fjellet vil det være mer enn tilstrekkelig med betongbuene hver fjerde meter, hevder Dalegården, men påpeker samtidig at full utstøping ville være svært fordelaktig for maksimal beskyttelse av membranen for fremtiden.



Rask montering

Han vil starte monteringen raskt, og følge med stoffen innover i fjellet. Metoden krever ut over montasjetiden og mellomstøpingen, svært liten plass i tunneltverrsnittet, slik at andre aktiviteter kan foregå nærmest uhindret.

Elementene hans har innstøpte gjengehylser som han benytter til å henge opp en modulbasert og gjenvinnbar kran skinne. På den skinnen kan entreprenøren så feste en eller flere fjernbetjente løpekatter.

– På tunneler av en viss lengde ser jeg for meg at elementene blir produsert på midlertidige produksjonsanlegg ved tunnelinngangene. Da kan elementene transporteres inn via kranbanen med løpekattene for så å bli tatt imot av en monteringsmaskin. Kranbanen kan også benyttes til annen transport internt i tunnelen. Kranbanen monteres ved hjelp av monteringsmaskinen som skifter mellom vakuumplate og egnet gripeklo med en hurtigkobling. Fordi monteringsmaskinen også vil være lastbærende, kan den også utføre andre transportoppdrag i tunnelen.



Fjellet og betongen bærer

I dag er berget den bærende konstruksjonen. Også **Tar tak mot takras i tunneler** som Vegdirektoratet nå legger siste hånd på er det slik, selv om tunnelforingen da skal helstøpes.

I Dalegården sin konstruksjon får betongelementene og de støpte buene bærende virkning, i tillegg til berget. Dermed mener Dalegården også at behovet for sikringsbolter og sprøytebetong ut over arbeidssikring stort sett faller bort.

Han mener også at drenering av fjellmassene

rundt. tunnellopet er svært lite ønsket. Dette kan medføre grunnvannssenkning på kort eller lengre sikt, som i Romeriksporten. Derfor er metoden til Dalegården også tilpasset forhold hvor tunnelforingen blir stående under stort vanntrykk. Ved å tilpasse retningen på fundamentbjelkene ved montering, kan løsningen også benyttes i kurver eller der det er stigning.

– Her er det så åpenbare muligheter til å følge rett etter sprengningen at "dagen etter" gjennomslag kan foringen være ferdig.

Dalegårdens ideer er tilstrekkelig interessante til at både Jernbaneverket og Vegdirektoratet vil treffe ham for å diskutere løsningene han foreslår.

Fig. 1

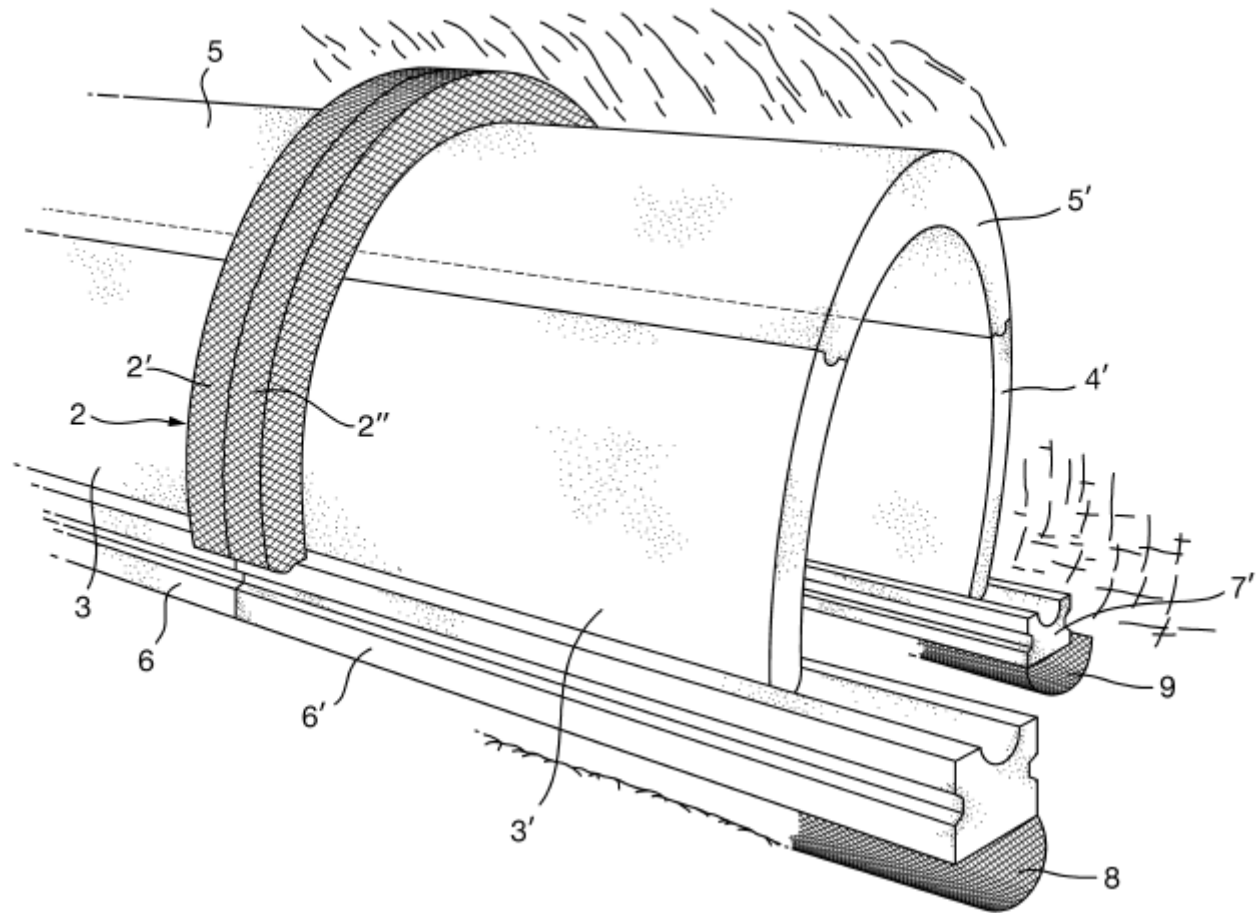


Fig. 2

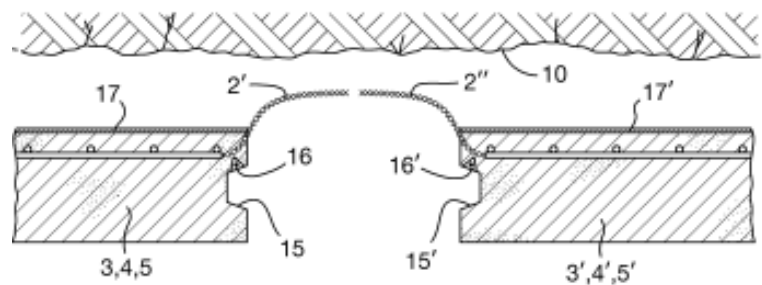


Fig. 3

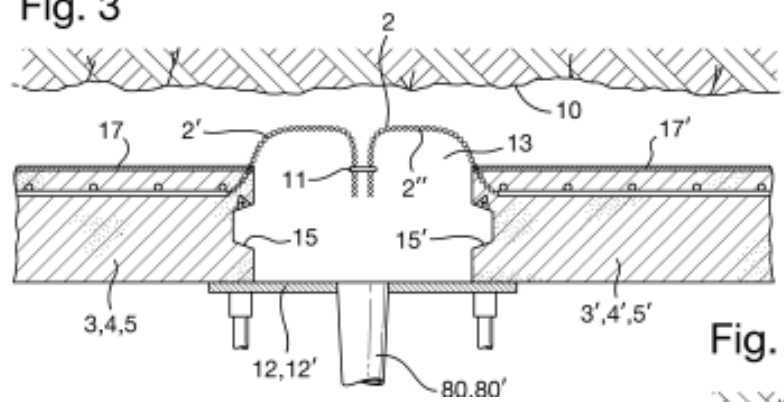


Fig. 4

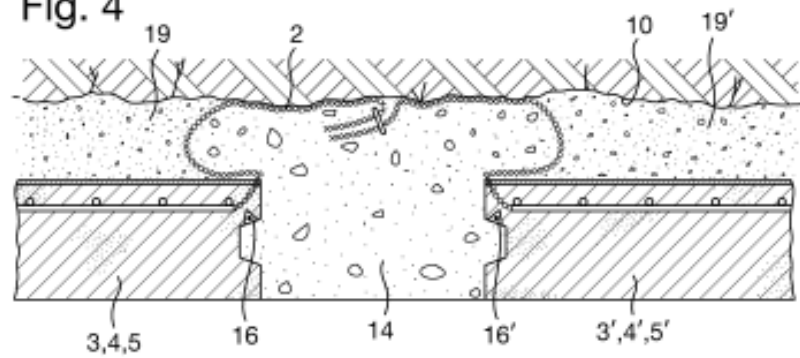


Fig. 6

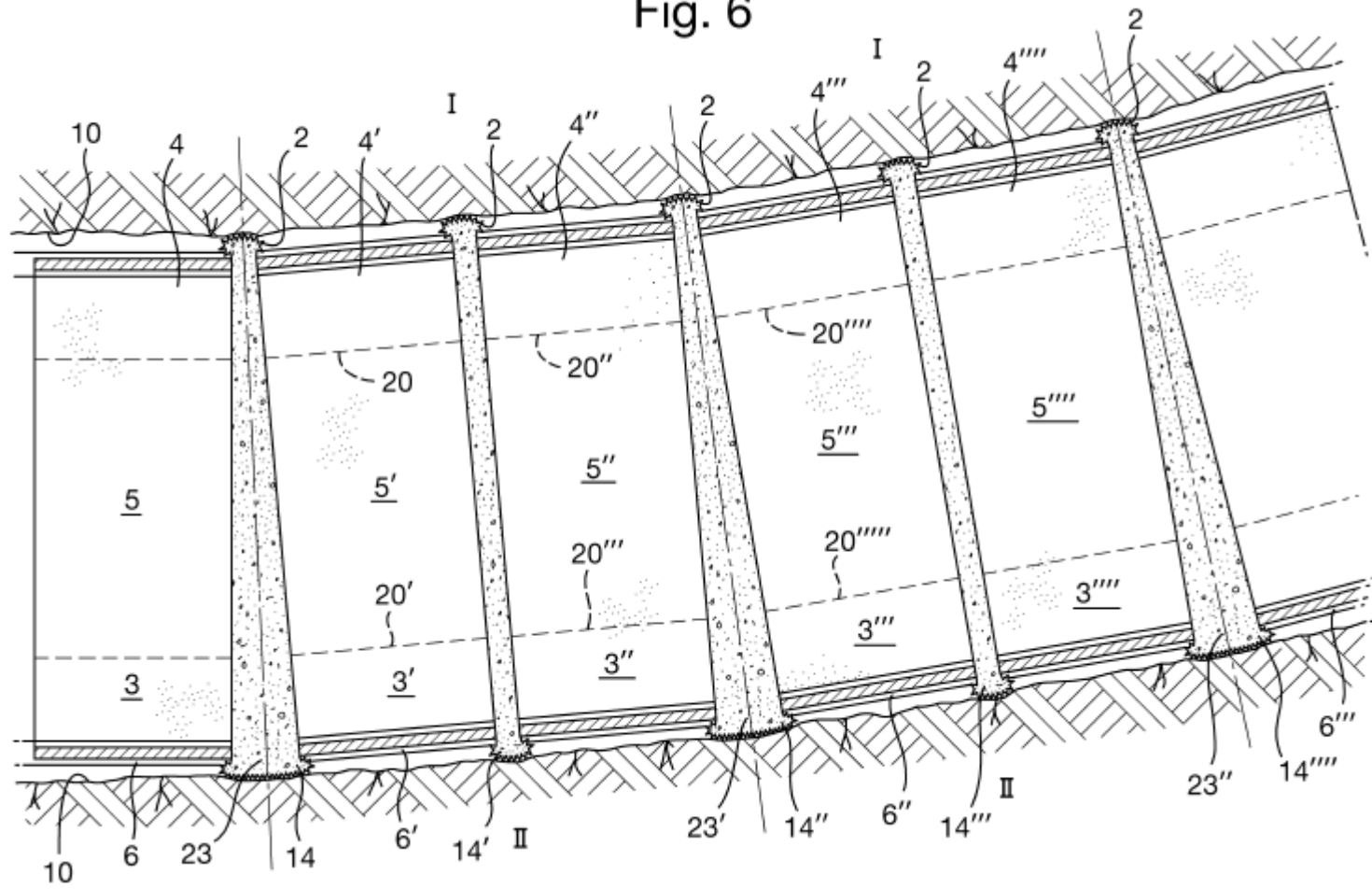


Fig. 7

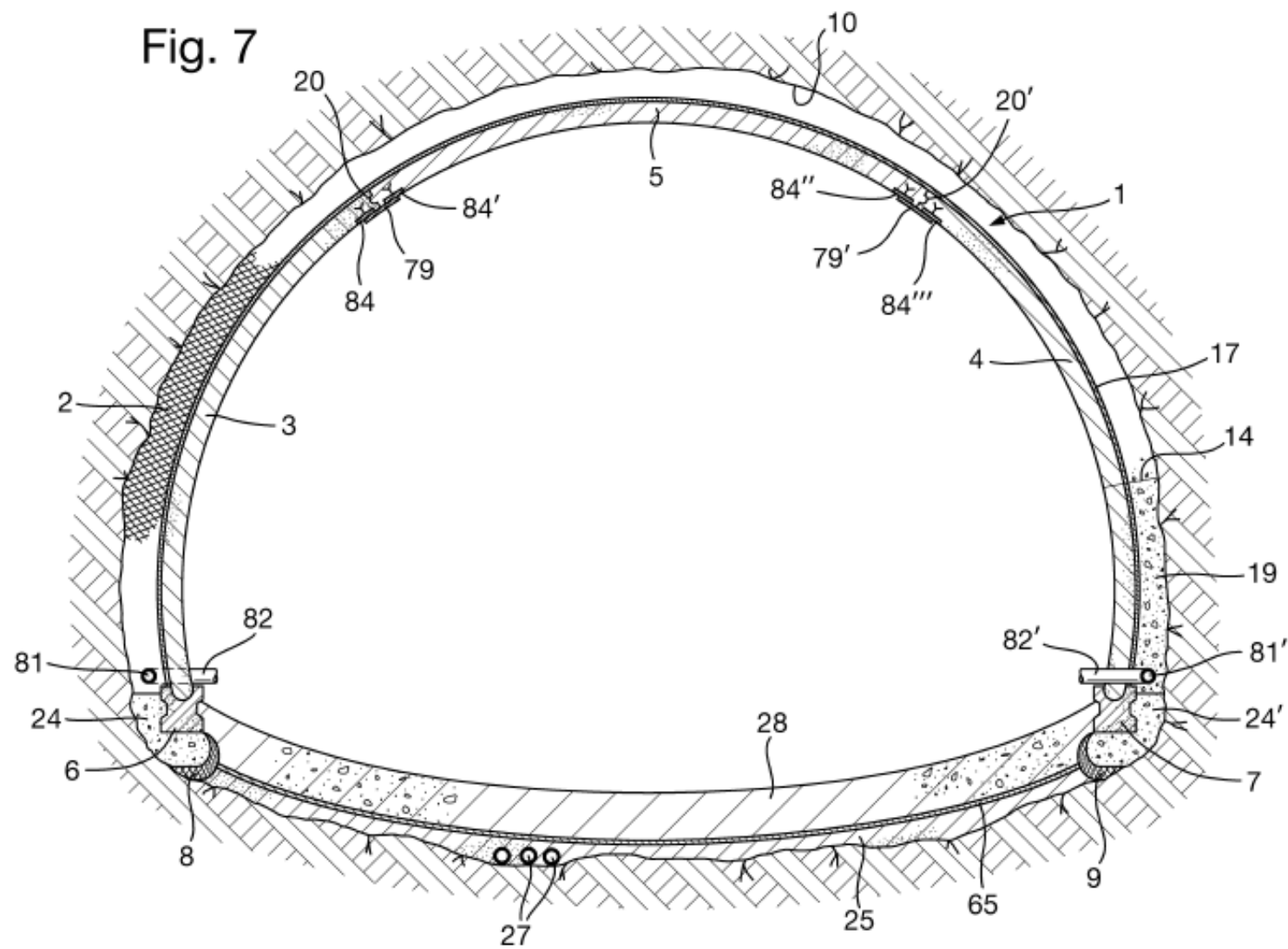


Fig. 23

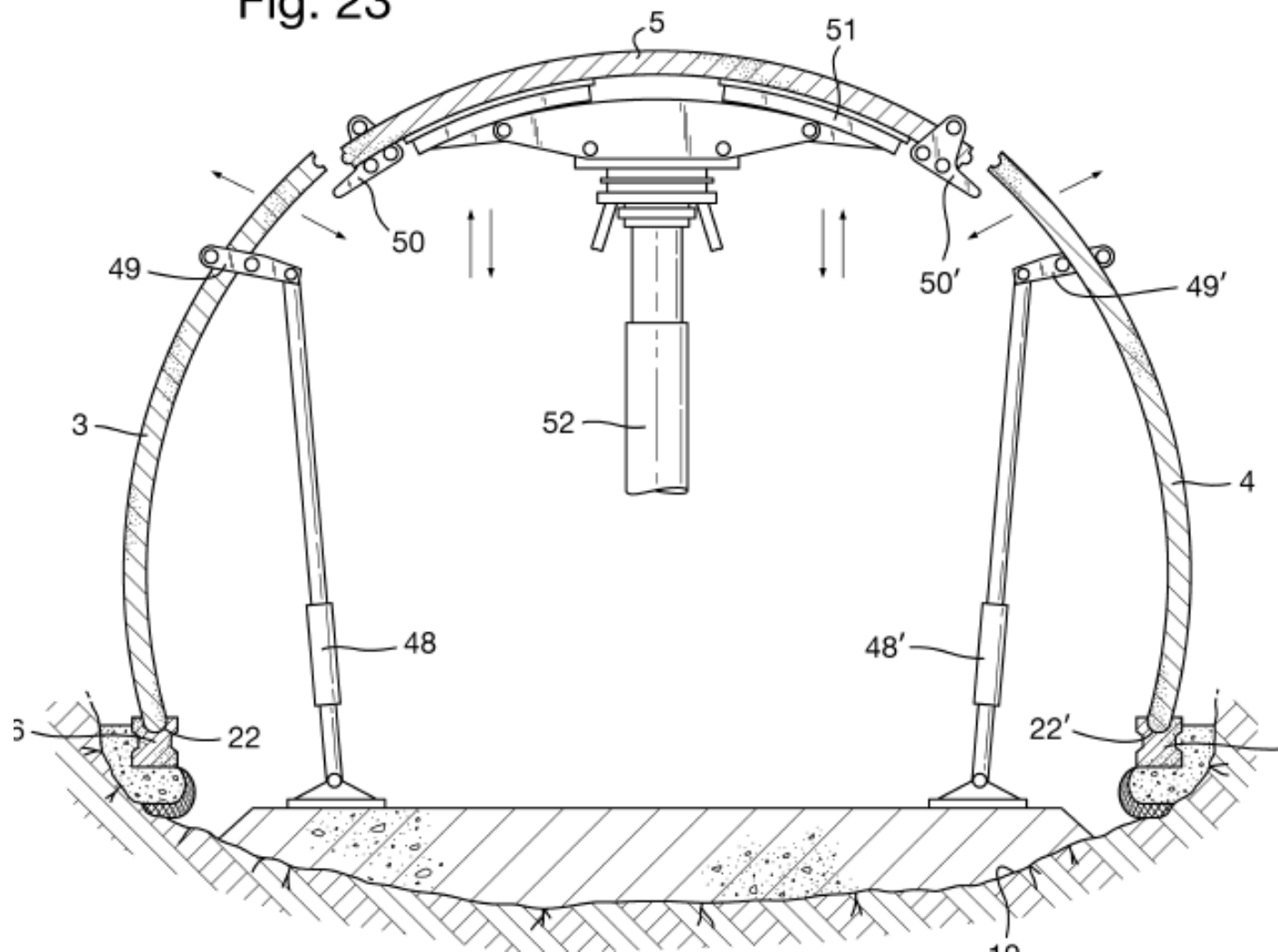


Fig. 24

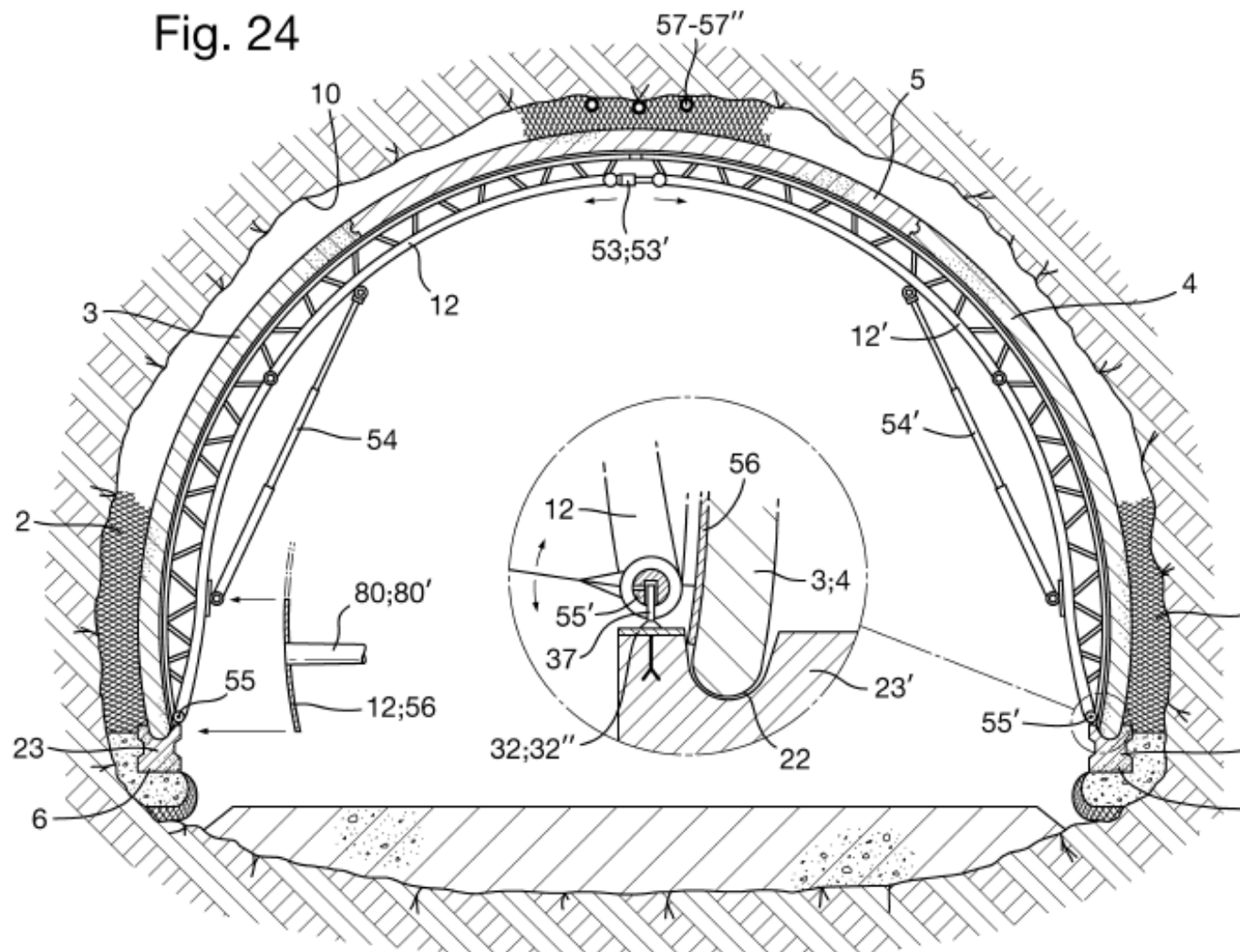


Fig. 26

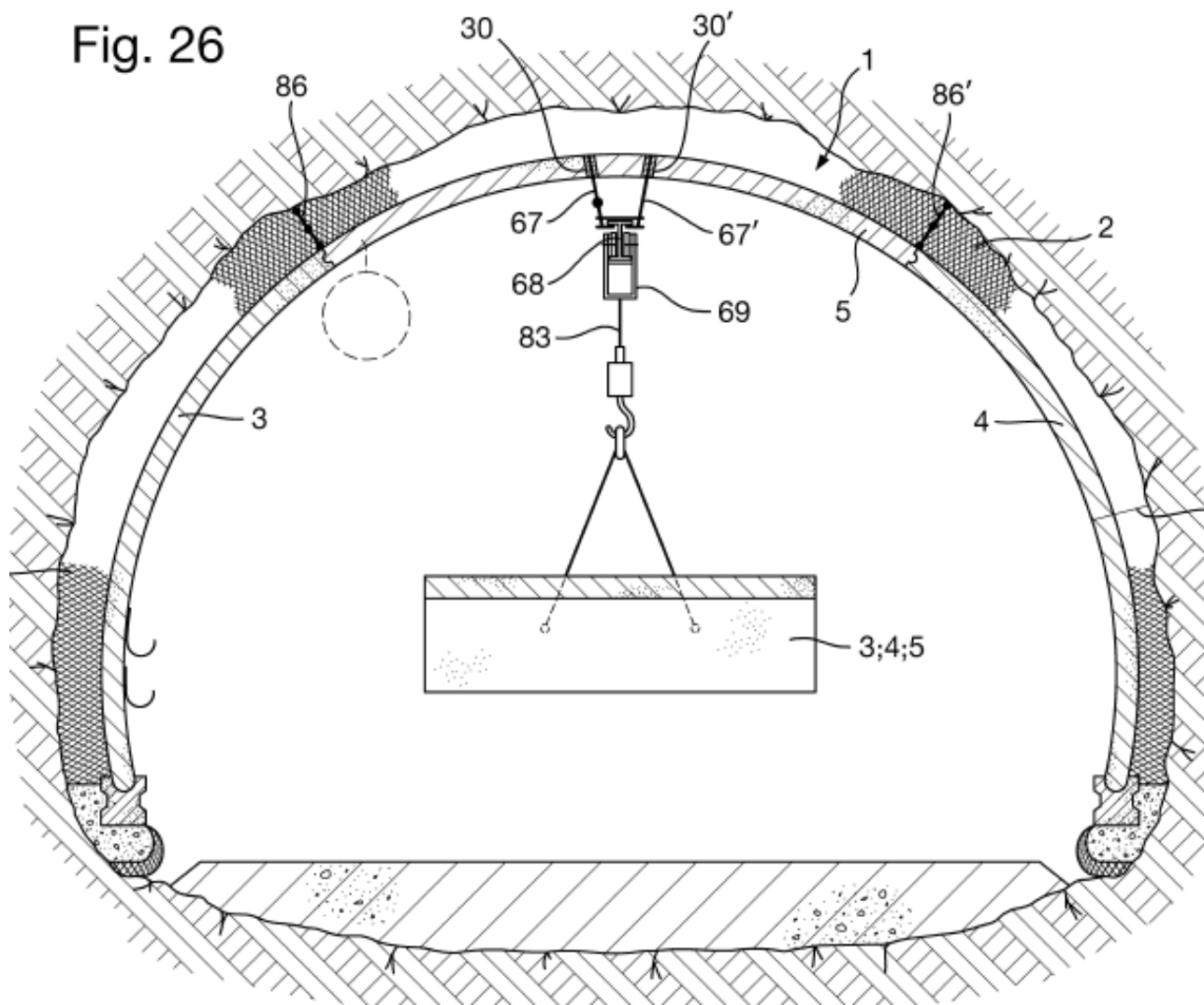


Fig. 28

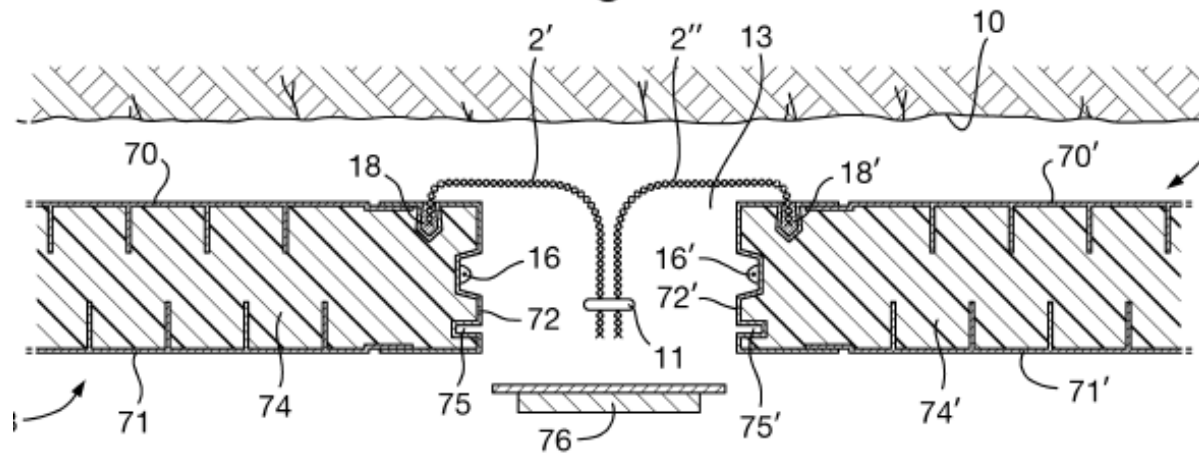
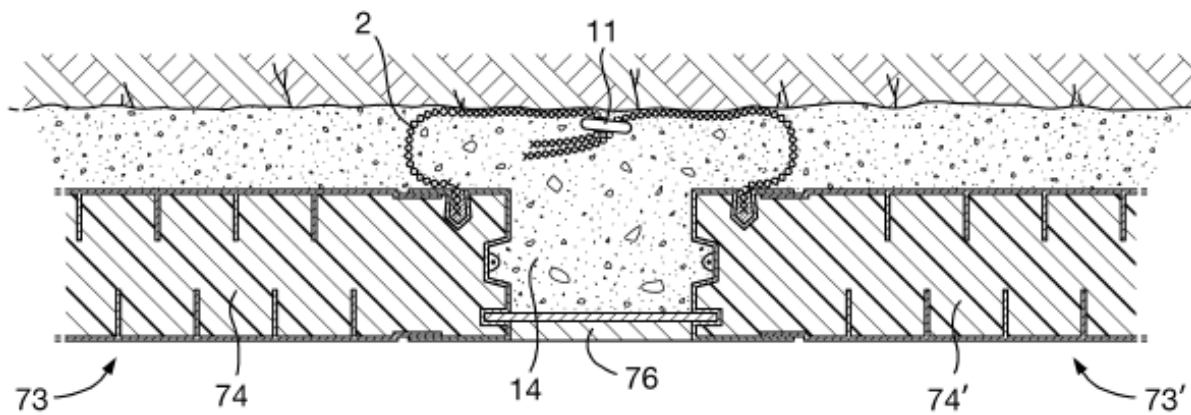
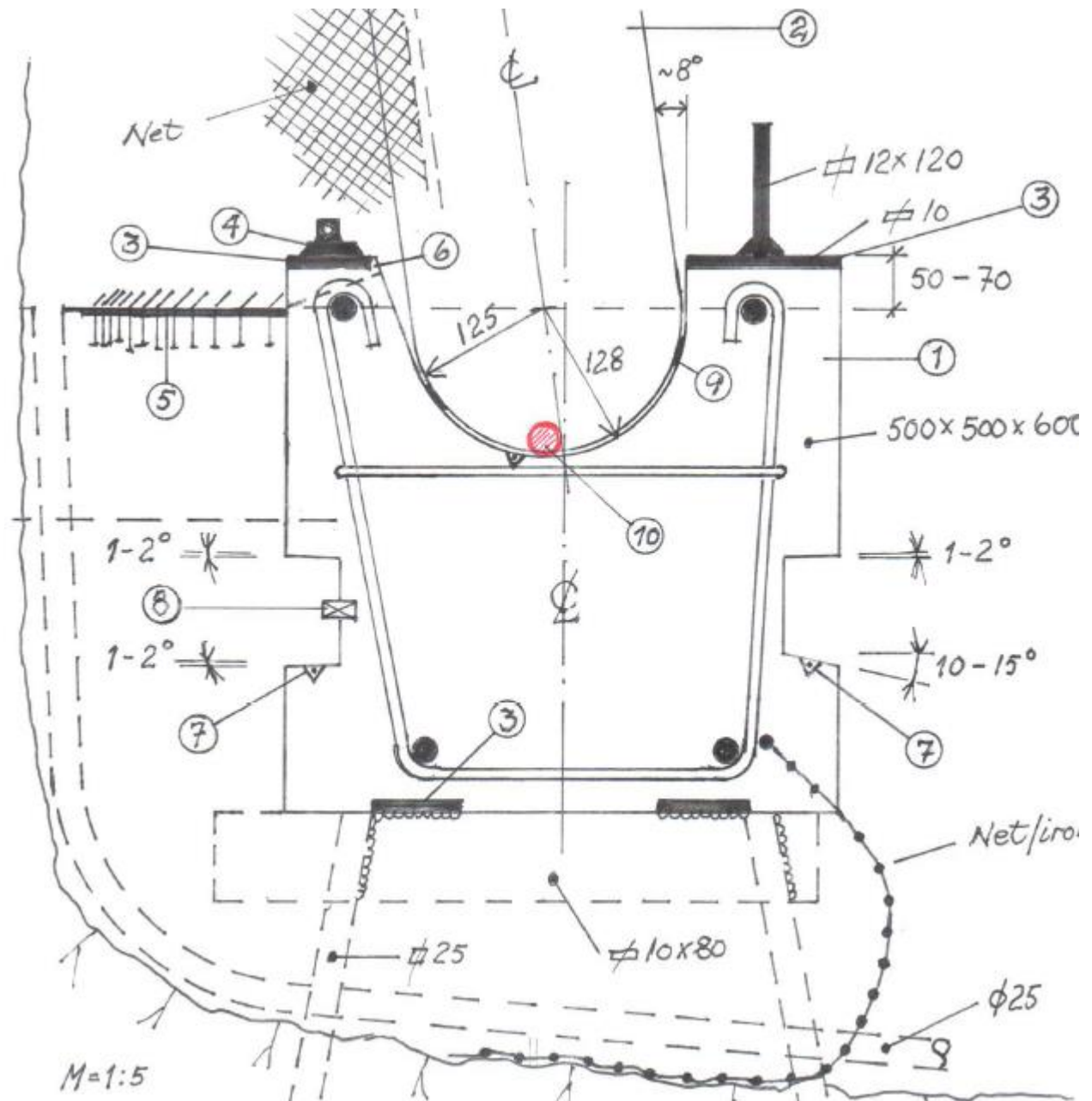


Fig. 29

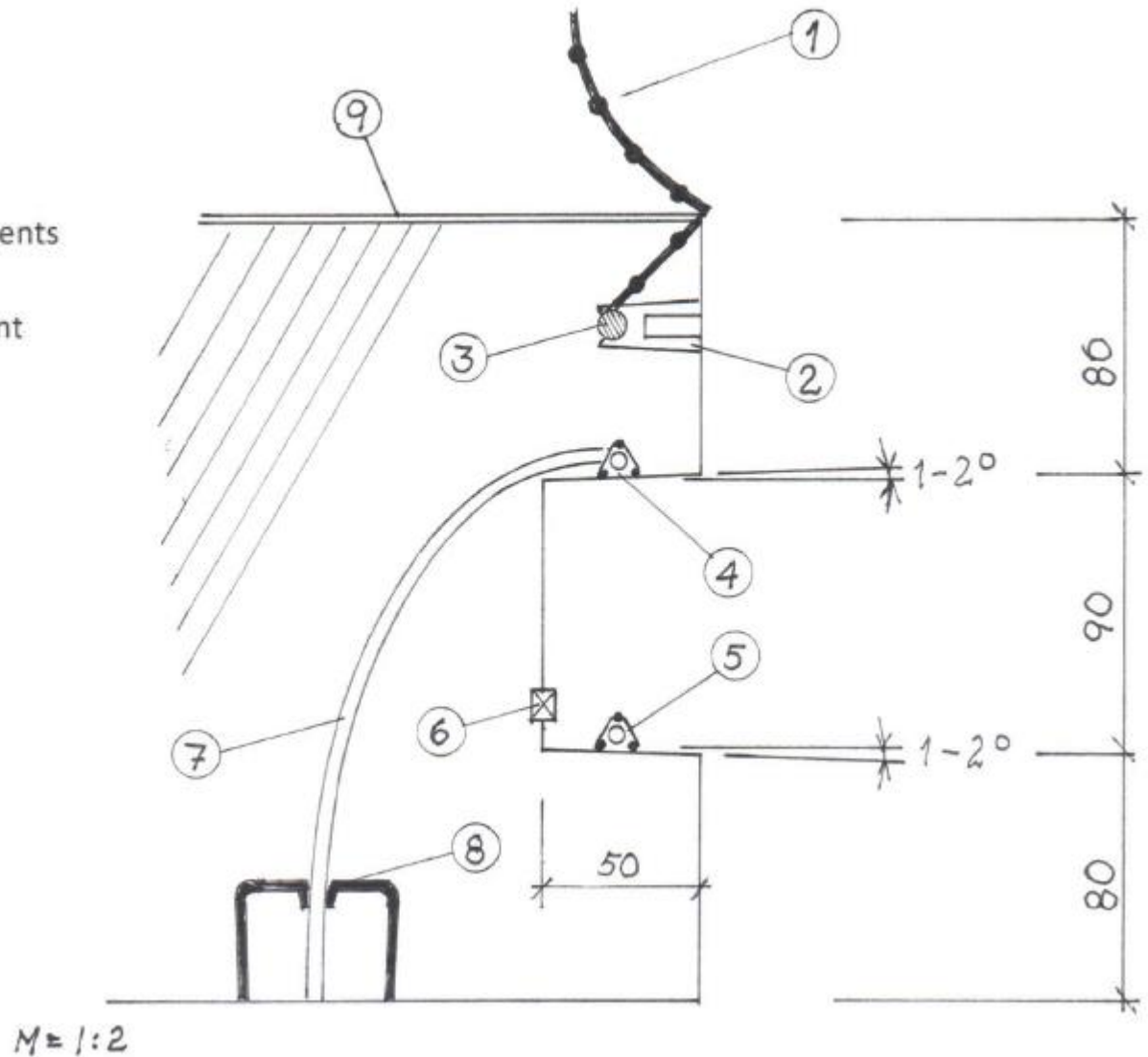


- 1 Foundation beam – 500x500x6000
- 2 Lining segment
- 3 Imbedded steel (anchors not shown)
- 4 Fishplate with anchoring point for wire
- 5 Plastic shoe module with holes for nails
- 6 Eventual slice for net material
- 7 Injection hoses
- 8 Swelling material glued in beam section
- 9 Self-adhesive 3 mm distance steel blocks or concrete warts on one side
- 10 Swelling sealant material in glass tubes



TRANSVERSE JOINTS IN SEGMENTS SIDES - CONCEPTUELL SOLUTION

- 1 Net material
- 2 Reinforcement spacer
- 3 Mounting steel for net
- 4 Injection hose imbedded in segments
- 5 Injection hose placed in groove
- 6 Swelling material glued in segment
- 7 Supply tube
- 8 Protecting box
- 9 Membrane



LONGITUDINAL JOINTS BETWEEN TUNNEL SEGMENTS

- 1 Bottom segment
- 2 Top segment
- 3 «Working» joint gap
- 4 Self-adhesive 1mm steel blocks or concrete «warts»
- 5 Injection hose
- 6 Swelling sealant material in glass tubes

