



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

---

---

Nr 36065

Kl. 5 c, 8

Zakład Badawczy przy Katedrze Górnictwo II z Laboratorium  
Mechaniki Gruntu Akademii Górniczo-Hutniczej \*)

(Kraków, Polska)

---

### Urządzenie do wykonywania obudowy betonowej i żelbetowej szybów górnich w skałach zwięzłych i zestalonych skałach ciekłych

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 lipca 1952 r.

---

Przy wykonywaniu obudowy szybów górniczych w skałach zwięzłych i zestalonych skałach ciekłych stosuje się obecnie prawie wyłącznie obudowę murowaną. Główną wadą obudowy murowanej jest jej ostsunkowo niska wytrzymałość na ciśnienie, co powoduje konieczność stosowania obudowy o większej grubości. Ponadto obudowa murowana nie jest wystarczająco szczelna i odporna na niszczące działanie wód podziemnych.

Technika budowlana dysponuje obecnie materiałem znacznie wytrzymalszym i trwalszym niż mur oraz bardziej nadającym się do zastosowania w budownictwie podziemnym. Materiałem tym jest beton i żelbet. Produkcja różnorodnych cementów i dodatków do kruszywa oraz wysoko postawiona nauka technologii betonu

umożliwia otrzymanie betonu o znacznej wytrzymałości na ciśnienie, o szybkim procesie twardnienia oraz dużej szczelności i odporności na działanie wód podziemnych.

Dotychczas obudowa betonowa szybów górniczych stosowana była sporadycznie. Główną przyczyną, ograniczającą stosowanie obudowy betonowej szybów w skałach zwięzłych, były wysokie koszty szalowania. Szalowanie obudowy betonowej stanowiły bowiem cylindryczne segmenty stalowe, to znaczy tubingi, za które wprowadzano beton, pozostawiając je na stałe w obudowie. W przypadku wykonywania obudowy betonowej bez tubingów stosowano dotychczas odeskowanie wewnętrznej powierzchni obudowy szybu na całej jego wysokości, co powodowało znaczne zużycie materiału drzewnego i wysoki koszt robocizny. Ponadto wyjątkowo trudne warunki pracy w szybie utrudniały w bardzo znacznym stopniu wykonanie deskowania,

---

\*) Właściciel patentu oświadczył, że wynalazcami są Jerzy Kursa i Józef Miksa w Krakowie.

Z tych też przyczyn obudowa betonowa była rzadko wykonywana, a obudowa murowana, nie wymagająca deskowań, prosta i stosunkowo szybka w wykonaniu, mimo gorszych właściwości technologicznych, stosowana była powszechnie.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku nie tylko eliminuje koszty wykonywania odeskowań, lecz także umożliwia wykonanie obudowy betonowej niekwalifikowanymi robotnikami, i to w czasie szybszym niż obudowy murowanej. W ten sposób umożliwi się powszechne zastosowanie do wykonywania obudowy betonu, który jest najodpowiedniejszym z dotychczas znanych tworzyw.

W budownictwie naziemnym, np. przy budowie kominów fabrycznych i silosów, zagadnienie redukcji do minimum kosztów deskowania przy robotach betonowych i żelbetowych zostało pomyslnie rozwiązane przez wynalezienie szalowania ślizgowego. Użyto go w Europie po raz pierwszy w roku 1927, wykorzystując patent amerykański.

Do chwili obecnej szalowanie ślizgowe do obudowy szybów górniczych nie zostało zastosowane, ponieważ w dotychczasowej postaci nie odpowiadało wymogom budownictwa podziemnego.

Wykonane w oparciu o zasadę szalowania ślizgowego urządzenie według wynalazku spełnia wszystkie postulaty budownictwa górniczego, wymagane przy budowie szybów. Umożliwia jednocześnie betonowanie obudowy i pogłębianie szybu, przystosowane jest do równoczesnego transportu urobku i materiałów budowlanych oraz posiada łatwość demontażu i powtórnego montażu po zabetonowaniu danego odcinka szybu i opuszczenia całego urządzenia na nowe miejsce pracy bez konieczności rozbierania całości konstrukcji. Urządzenie odznacza się ponadto prototą obsługi, a wykonanie obudowy jest uproszczone do maksimum, polega bowiem jedynie na wyładowaniu dostarczonej kubłami masy betonu i wrzucaniu jej do szalunku. Do dodatkowych czynności należy tylko okresowe podnoszenie urządzenia i kontrola pionowego prowadzenia, co z uwagi na łatwość obsługi podnośników śrubowych oraz przez zainstalowanie na wspornikach przy podnośnikach szkieł wodowskazowych wagi wodnej i pionu wykonywane jest przez jedną osobę.

Urządzenie według wynalazku przedstawiono na rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia rzut poziomy pomostu roboczego, fig. 2 — przekrój pionowy szybu wraz z urządzeniem do wykonywania obudowy betonowej, fig. 3a — widok boczny szczegółów konstrukcyjnych urządzenia,

fig. 3b — przekroje wózka 8 wzdłuż linii *a-a* i *b-b*, fig. 3c — rzut poziomy przesuwownicy śrubowej 7, fig. 4 — przekrój pionowy kół tocznych tego wózka z uwidocznieniem smarownicy, fig. 5 — połączenie segmentów oszalowania za pomocą kątowników złączeniowych z zaznaczonym kierunkiem przesuwu, fig. 6a — schemat urządzenia w czasie betonowania obudowy i przekrój pionowy szybu, fig. 6b — przekrój poprzeczny obudowy szybu wzdłuż linii *a'-a'* na fig. 6a, fig. 7a — podobny schemat urządzenia jak na fig. 6a, lecz w czasie opuszczania go na nowy odcinek robót, fig. 7b — przekrój poprzeczny urządzenia wzdłuż linii *b'-b'* na fig. 7a, a fig. 8 — instalację elektryczną do ogrzewania wykonywanej obudowy szybu.

Urządzenie według wynalazku do wykonywania obudowy betonowej lub żelbetowej szybów górniczych składa się z jednostronnego szalowania cylindrycznego 3, połączonego z pomostem roboczym 5 za pośrednictwem wózków 8. Blacha osłaniająca 26, umieszczona zawiasowo pod pomostem roboczym 5, ułatwia wrzucanie betonu do szalowania. Urządzenie zawieszane jest wspornikowo na prętach lub rurach stalowych 9, a za pomocą podnośników śrubowych 4 całe szalowanie wraz z pomostem roboczym 5 w czasie równoczesnego betonowania może być przesuwane do góry co 3—5 cm w odstępach co 10—15 minut tak, że w czasie 6-godzinnej zmiany roboczej można wykonać 1,00—1,20 m obudowy szybu. Ostatni odcinek obudowy o wysokości około 1 m, łączący dolną partię obudowy z górną, należy wymurować cegłą klinkierową na asfalcie, który stanowi odpowiednią dylatację 32.

Po zakończeniu betonowania obudowy należy urządzenie podwiesić na linie 31, odciąć pręty 9, a następnie z pomostu montażowego 6 rozłączyć przez odkręcenie śrub kątowniki złączeniowe 30. Przez obracanie przesuwownicy śrubowej 7 do zsuwania i rozsuwania szalowania powoduje się zsuniecie do wewnątrz cylindrycznych segmentów i wsporników 10, tak że najdalej wysunięte części urządzenia znajdują się w odstępnie od wewnętrznej powierzchni obudowy szybu, umożliwiającym swobodne przemieszczenie urządzenia w kierunku pionowym.

Szalowanie 3 jest połączone z pomostem roboczym 5 za pomocą wózka 8. Wózek 8 posiada cztery koła, które toczą się po wewnętrznej powierzchni stopek dźwigara głównego pomostu roboczego 5. Osie kółek mają wmontowane smarownice 29, zapewniające łatwe i samoczynne smarowanie celem zmniejszenia oporów ruchu przy poziomym przesuwaniu szalowania.

W opisanym wyżej stanie urządzenie przygotowane jest do opuszczenia go na niższy odcinek robót, co uwidocznione jest schematycznie na fig. 7a i 7b. Po opuszczeniu go na dół celem przystosowania do betonowania nowej partii obudowy szybu należy rozsunąć z powrotem szalowanie za pomocą przesuwnic śrubowej 7, połączyć kątowniki złączeniowe 30, założyć pręty stalowe 9 i rozpocząć betonowanie. Gdy urządzenie znajdzie wystarczające oparcie na obudowie, należy odpiąć linę 31.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa transportu pionowego, ludzi, urobku i materiałów budowlanych kubał 18 w czasie ruchu musi mieć ograniczoną swobodę wahania, aby wykluczyć możliwość zaczepienia się jego o obudowę lub o inne elementy szybu. Do tego celu służy rama przewodnicza 19 i kierowniki linowe 25. Środkiem ramy przewodniczej 19 przechodzi lina wyciągowa, na której zawieszony jest kubał 18. Kubał przemieszcza się wraz z bezpośrednio nad nim umieszczoną ramą przewodniczą 19, przesuwaną przez całą wysokość szybu wzdłuż kierowników linowych 25. Kierowniki te zamocowane są w konstrukcji 16 i naciągnięte za pomocą odpowiedniego urządzenia, znajdującego się na powierzchni.

Opisany powyżej i powszechnie stosowany sposób wykorzystano do umocowania kierowników linowych przy transporcie urobku i ludzi podczas głębienia szybu.

Kierowniki linowe do transportu, obsługującego pomost roboczy, są umocowane do ciężarka 17, który zawieszony jest na nich pod pomostem montażowym 6. Ciężarki 17 zastępują całkowicie konstrukcję 16 przy napięciu kierowników linowych do transportu kubłami 18.

Do obudowy należy używać cementów portlandzkich w ilości przynajmniej 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> gotowego betonu. Szybkość podciągania szalowania do góry zależy od warunków wiązania użytego cementu.

W celu zapewnienia właściwego procesu wiązania cementu i twardnienia betonu temperatura jego, od chwili zarobienia do chwili nabrania wymaganej wytrzymałości, winna wynosić powyżej +5°C. Warunek ten jest zwykle przy budowie szybów spełniony, z wyjątkiem przypadków wykonywania obudowy szybu w zamrożonych skałach ciekłych (iłach plastycznych i kurzawkach), gdzie temperatura wynosi znacznie poniżej 0°C; betonowanie w takich warunkach jest utrudnione, a nawet wręcz uniemożliwione. Podgrzewanie składników betonu na okres wiązania cementu nie zawsze wystarczało. Twar-

dnienie betonu jest więc wskutek długotrwałej niskiej temperatury zahamowane, a obudowa po odmrożeniu skał ciekłych doznawała pełnego obciążenia, nie będąc dostatecznie wytrzymałą.

Urządzenie według wynalazku jest wyposażone w instalację ogrzewczą, przedstawioną na fig. 8, dzięki której problem obudowy betonowej i żelbetowej szybu w skałach zamrożonych został całkowicie rozwiązany. Zastosowano tu bowiem elektryczne nagrzewanie betonu. Nagrzewanie betonu elektrycznością stosowane było dotychczas wyłącznie w budownictwie naziemnym przy robotach zimowych. Urządzenie według wynalazku umożliwia praktyczne zastosowanie elektrycznego nagrzewania betonu przy użyciu szalowania ślizgowego, zwłaszcza przy wykonywaniu betonowej obudowy szybów.

Instalację ogrzewczą stanowią elektrody z taśm stalowych 22, założonych na zewnętrznym i wewnętrznym obwodzie obudowy, które za pomocą rur 24 są ustalane we właściwym położeniu w obudowie. Wewnętrzną elektrodę może stanowić również stalowe szalowanie 3. Taśmy stalowe 22 są odwijane samoczynnie z bębnow 21 przy podnoszeniu szalowania. Celem naciągnięcia taśmy stalowej 22 bębny 21 są wyposażone w sprężynowe hamulce 23 do wytworzenia oporu przy obrocie bębna. W czasie postępu robót elektrody z taśm stalowych 22 zostają zabetonowane w obudowę. Świeża, wilgotna masa betonu, przewodząc prąd pomiędzy elektrodami, stawia mu pewien opór. Powoduje to nagrzanie masy betonowej, co wraz z ciepłem, powstałym przy reakcji wiązania cementu, powoduje wzrost temperatury, pozwalając na pewny i szybszy przebieg procesu wiązania i twardnienia betonu. W miarę podgrzewania betonu część zawartej w nim wody wiąże się chemicznie z cementem, a część wyparowuje, powodując zmniejszenie się wilgotności betonu, co pociąga za sobą zwiększenie jego oporności i zmniejszenie przepływu prądu. Po upływie 24 godzin od chwili zabetonowania elektryczna przewodność betonu spada do około 10% przewodności początkowej, a z dalszym postępowaniem twardnienia betonu następuje, praktycznie biorąc, samoistne przerwanie przepływu prądu. Do elektrycznego podgrzewania betonu należy używać prądu zmiennego o niskim napięciu, otrzymywanym z transformatorów, które podłącza się do odizolowanych względem siebie elektrod, powodując przepływ prądu przez obudowę betonową. W razie braku transformatorów można doprowadzić prąd do elektrod bezpośrednio z sieci. Instalacja ogrzewcza urządzenia według wynalazku zapewnia całkowite i pewne wiązanie betonu

i osiągnięcie jego pełnej wytrzymałości nawet w niskiej temperaturze otoczenia, nie powodując rozmrażania skał ciekłych, otaczających obudowę szybu.

Z przedstawionego powyżej opisu wynika, że urządzenie według wynalazku może być zastosowane do wykonywania obudowy betonowej i żelbetowej szybów w skałach zwięzłych, a po dodatkowym wyposażeniu go w instalację ogrzewczą również do wykonywania takiej obudowy w skałach ciekłych, zestalonych przez zamrożenie.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wykonywania betonowej i żelbetowej obudowy szybów górniczych, znamienne tym, że posiada stalowe szalowanie (3), połączone z pomostem roboczym (5) za mocą wózków (8).
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada przesuwnicę śrubową (7) do rozsuwania lub zsuwania segmentów szalowania (3) i wsporników (10) w celu uzyskania pomiędzy najdalej wysuniętymi częściami urządzenia a wewnętrzną powierzchnią obudowy szybu odstępu, umożliwiającego swobodne pionowe przemieszczenie urządzenia.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że posiada pomost montażowy (6) do łatwego obracania śrub przesuwniczy (7) i do łączenia lub odłączania kątowników złączniowych (30).
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że do napinania kierowników linowych (25) przy transporcie materiału posiada ciężarki (17), zawieszane na tych linach pod pomostem montażowym (6).
5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tym, że jest wyposażone w instalację ogrzewczą, posiadającą elektrody w postaci taśm stalowych (22) nawiniętych na bębny (21) i podłączonych do prądu w ten sposób, iż następuje przepływ prądu przez obudowę betonową celem jej ogrzania, przy czym drugą elektrodę może stanowić szalowanie stalowe (3).
6. Instalacja ogrzewcza według zastrz. 5, znamienne tym, że wyposażona jest w hamulce (23) do naciągania taśmy stalowej (22) przy odwijaniu jej z bębna (21).

Zakład Badawczy  
przy Katedrze Górnictwo II  
z Laboratorium Mechaniki Gruntu  
Akademii Górniczo-Hutniczej  
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

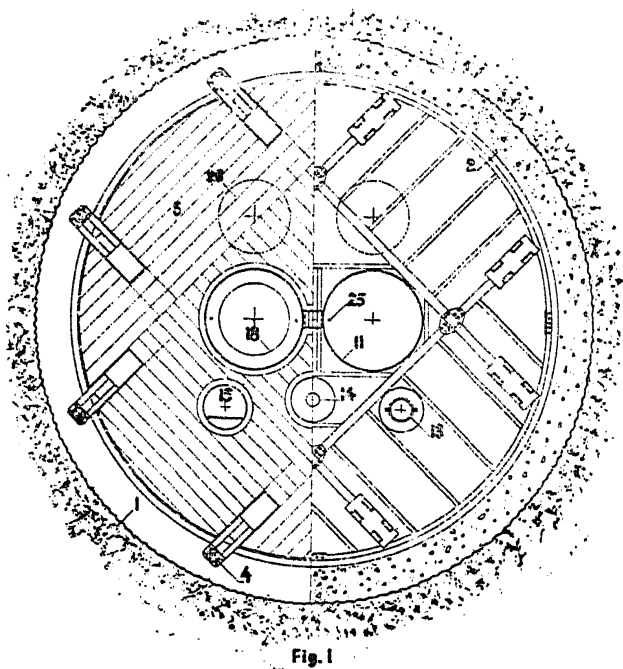


Fig. 1

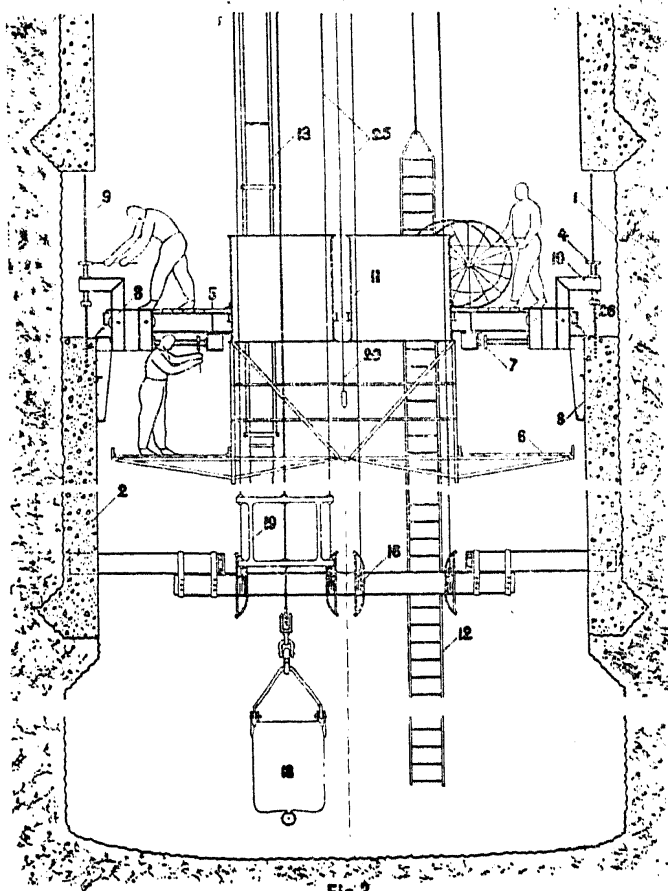


Fig. 2

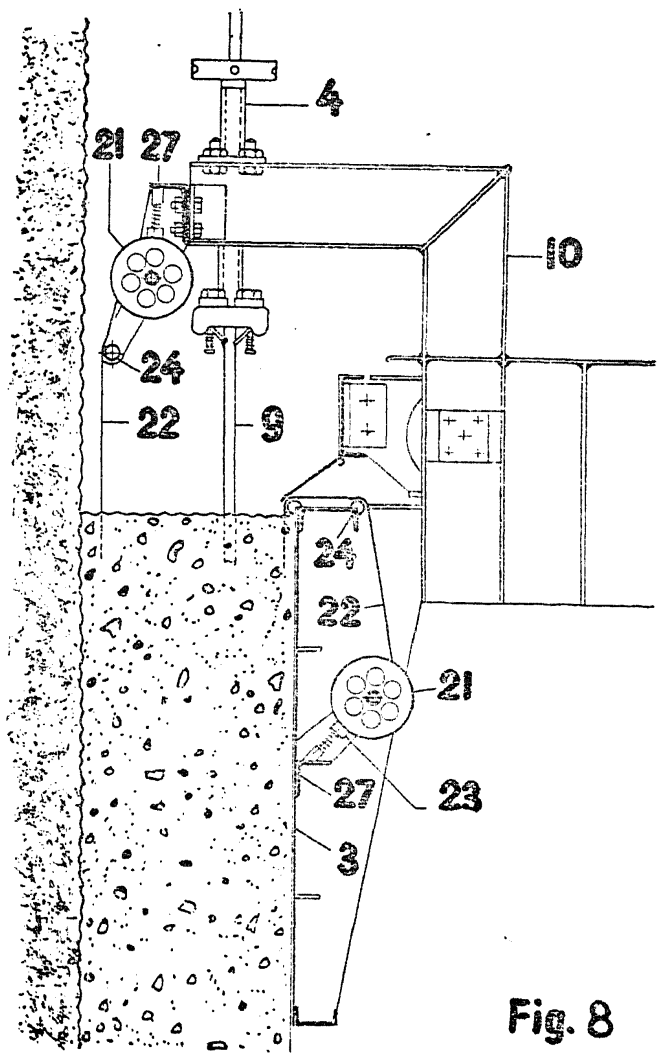
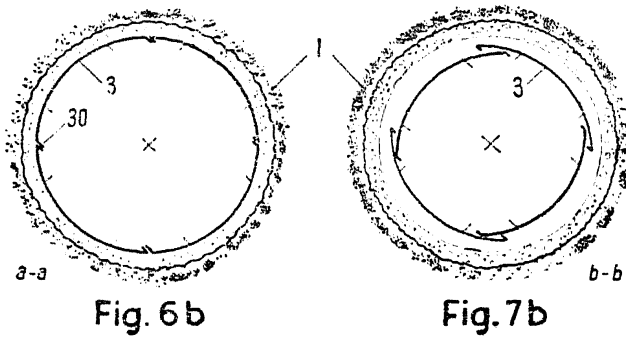
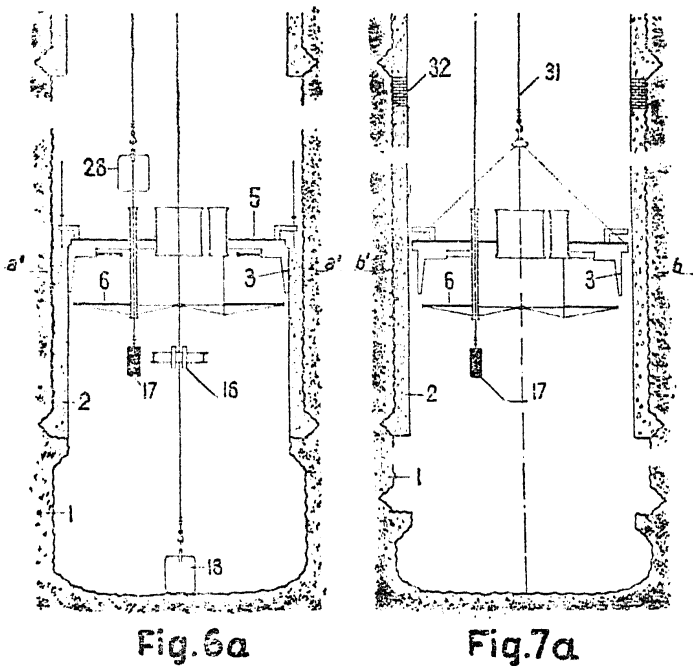
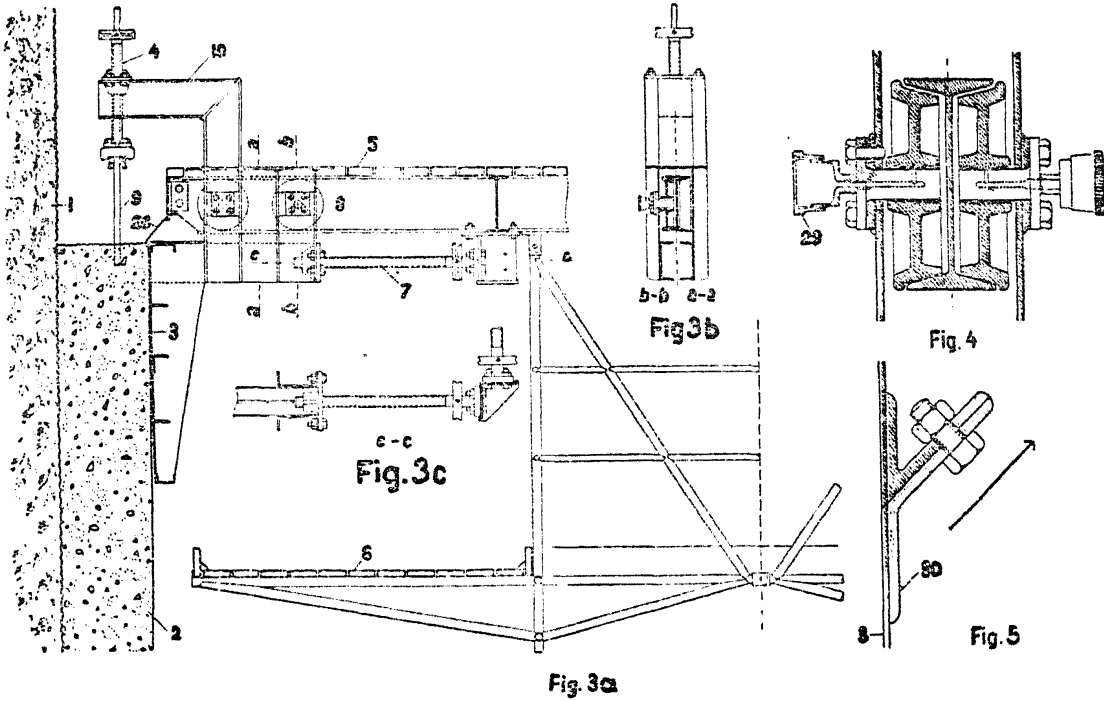


Fig. 8

