

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 84701

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.04.69 (P. 133283)

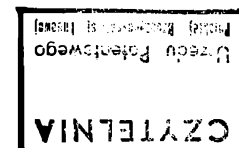
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.03.73

Opis patentowy opublikowano: 16.05.1977

MKP E04g 11/20

Int. Cl.² E04G 11/20



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: AB Bygging, Sztokholm (Szwecja)

Rozciągliwy szkielet do deskowań przy odlewaniu konstrukcji betonowych

1

Przedmiotem wynalazku jest rozciągliwy szkielet do deskowań przy odlewaniu konstrukcji betonowych, o dużej wysokości i zmniejszającym się wzdłuż osi głównej przekroju, składający się z modułów wykonanych z prętów krzyżujących się w punktach środkowych i połączonych ze sobą przegubowo.

Przy wykonaniu konstrukcji betonowych o dużej stosunkowo wysokości, na przykład kominów, wież telewizyjnych, wież obserwacyjnych, filarów mostowych, wież chłodniczych i tym podobnych budowli inżynierskich, w których zmienia się w pionie poziomy przekrój konstrukcji, deskowania do betonu stanowią z punktu widzenia techniczno-ekonomicznego, jak również i praktycznego trudny do rozwiązania problem. Wspomnianą wyżej budowlę wykonuje się w deskowaniach przestawnych lub ślizgowych. Deskowanie przestawne warunkuje jednak etapowe betonowanie wewnątrz ustawianego nieruchomo deskowania o określonej wysokości, przy czym po związaniu betonu deskowanie przedstawia się w górę, o odcinek odpowiadający wysokości deskowania, dla wykonania następnego etapu betonowania.

Deskowanie ślizgowe pozwala na ciągłe betonowanie wewnątrz jednego przesuwanego lub ślizgającego deskowania. Bez względu na to, czy stosuje się jeden lub drugi sposób deskowania, musi być ono ciągle zmieniane lub jego płaszczyzna przekroju, stosownie do przesuwu w górę. Postępujące w górę zwięźanie poziomej płaszczyzny

2

przekroju konstrukcji betonowej warunkuje redukcję powierzchni deskowania i na odwrót. Redukcja ta lub poszerzanie jest bezpośrednią funkcją geometrycznego ukształtowania konstrukcji.

Jednakże nie tylko sama powierzchnia deskowania musi być przy tym zmieniana lub wydłużana. Zmiennie musi być także kształtowany szkielet drewniany przejmujący nacisk betonu, w którym są umocowane ścianki deskowania, a który stanowi integralną część układu deskowania. Umożliwia to bowiem uzyskanie zamierzonego i dokładnego ukształtowania konstrukcji betonowej na każdym odcinku jej wysokości. Jest również niezbędne, aby z uwzględnieniem odpowiednich zmian były ukształtowane także pomosty robocze, wymagane przy betonowaniu i zamocowane do deskowania lub do jego szkieletu. Ze względów praktycznych i ekonomicznych jest ponadto wymagane, ażeby cała konstrukcja deskowania, to znaczy ścianki deskowania, jego szkielet i pomosty robocze stanowiły łącznie jedną jednostkę konstrukcyjną montowaną na fundamencie budowli a następnie bez jej rozdzielania zastosowaną do nieprzerwanego betonowania, aż do wierzchołka bez konieczności demontażu i montażu. Tego rodzaju jednak ustawianie i przestawianie konstrukcji deskowania są w zasadzie nieuniknione, ponieważ czynności te są uwarunkowane zmieniającym się stale w górę poziomym przekrojem konstrukcji betonowej.

Znane są nie tylko zasady deskowania przestawnego lub ślizgowego lecz również sposoby kształ-

owania konstrukcji ścianek deskowania. Przy kołowych lub innych stale wygiętych, zamkniętych przekrojach poprzecznych sposoby te są oparte na znanej zasadzie tak zwanego deskowania nakładkowego, to znaczy część deskowania sięga do sąsiedniej części deskowania za pomocą cienkiej blachy (części nakładkowej). Wskutek tego ciąg nakładkowy zwiększa się stopniowo w każdym takim złączu deskowania, przy zmniejszającym się przekroju poprzecznym konstrukcji betonowej i na odwrót.

Przy kwadratowych, prostokątnych lub wielokątnych przekrojach poprzecznych części deskowania mogą ślizgać się przy zmianie przekroju poprzecznego na narożach tego przekroju pod określonym kątem.

Problemy kształtowania konstrukcyjnego ścianek deskowania były nieco łatwiejsze do rozwiązania. Z uwagi na to, że ścianki deskowania są stosunkowo cienkie i wynoszą około 3 mm przy deskowaniu z blachy i mają średnicę 30 mm przy deskowaniach drewnianych, przeto mogły one ulec celowo i bez trudności takiemu odkształceniu, które odpowiada wymaganej krzywiźnie powierzchni betonu, na przykład przy kołowym przekroju poprzecznym. O znanych dotychczas zasadach konstrukcji ścianek deskowania można powiedzieć, że pokrywają one w większości i całkowicie możliwe dziedziny zastosowania i odpowiadają tym praktycznym i ekonomicznym wymaganiom.

Jeśli chodzi natomiast o szkielet drewniany przejmujący nacisk betonu ze ściankami deskowania, a tym samym także o konstrukcję ryglową lub jarzmową przejmującą również nacisk pomiędzy ściankami bocznymi deskowania z obu stron ściany betonowej, to istniały znacznie większe trudności w znalezieniu praktycznego rozwiązania umożliwiającego przestawność lub rozszerzalność deskowania. Ważne było przy tym nie tylko uwzględnienie tych potrzeb przy obciążaniu poziomym przez nacisk betonu, lecz także wzięcie pod uwagę jeszcze obciążenia pionowego deskowań, ciężaru własnego szkieletu drewnianego i ciężaru pomostów roboczych, a ponadto przy zastosowaniu deskowań ślizgowych obciążenia, spowodowanego tarcieniem pomiędzy deskowaniem a betonem.

Całą tą konstrukcją ryglową opierającą się na deskowaniu jest narażona nie tylko na działanie sił poziomych, lecz także pionowych i z tego powodu musi być ukształtowana jako kratownica trójwymiarowa (kratownica przestrzenna). Kratownica ta musi posiadać wystarczającą sztywność, nie pozwalającą na większe odkształcenia niż te, które mogą być dopuszczalne ze względu na zmienne kształt konstrukcji betonowej. Wymaganie to ma przede wszystkim znaczenie nie tylko w deskowaniach przestawnych, lecz także w deskowaniach ślizgowych. Istnieje jednak przy tym pomiędzy tymi dwoma typami deskowania istotna różnica.

W deskowaniach przestrzennych niezbędne jest stosunkowo niewielkie, lecz w zasięgu swoim dalekie przestawianie — przestawianie nieciągłe. W deskowaniach ślizgowych natomiast przestawianie to powtarza się ciągle, lecz jest ono z reguły bar-

dzo małe — przestawianie ciągle. Kratownica przestrzenna posiadająca zdolność ciągłego rozciągania, ale jednocześnie stale ustalana lokalnie we wszystkich kierunkach i odporna na odkształcenia okazała się niezbędna przy wykonywaniu konstrukcji betonowych.

Tak więc stale wzrastało zapotrzebowanie na racjonalny sposób deskowania dla konstrukcji betonowych o zmieniającym się przekroju poprzecznym i dużej wysokości. Jedną z przyczyn tego wzrostu zapotrzebowania stanowi tu na przykład rozwój techniczny, przede wszystkim w przemyśle, gdzie wymagania dotyczące wydalenia spalin na dużych wysokościach, zmuszają do konstrukcji kominów o wysokości co najmniej 300 m.

Ze względów statycznych i ekonomicznych tego rodzaju kominy muszą być wykonywane z betonu i muszą posiadać zwięzający się ku górze przekrój poprzeczny. Ze względów ekonomicznych mogą tu więc być stosowane jedynie deskowania przestawne lub ślizgowe, przy czym okazało się w praktyce, że ze względów technicznych i ekonomicznych uprzywilejowane w stosowaniu były przede wszystkim deskowania ślizgowe.

Rozstrzygnięcie problemu polegało jednak na tym, aby znaleźć układ konstrukcyjny sztywnej i ciągle wydłużalnej kratownicy przestrzennej. Wszystkie stosowane dotychczas konstrukcje były jednak z punktu widzenia geometrycznego i statycznego ograniczone do kratownicy przestrzennej z częściami ramy i z usztywnieniami przekątnymi. Zmienność lub wydłużalność tych kratownic przestrzennych osiągnięta została dzięki temu, że częściowo wszystkie węzły tej kratownicy a zwłaszcza część ramy i usztywnień przekątnych były wykonane przegubowo, a częściowo za pomocą złącza śrubowego, umożliwiającego skrócenie lub wydłużenie kratownicy przestrzennej.

Wykonana w ten sposób kratownica przestrzenna charakteryzowała się ogromną ilością punktów, połączeń wymagających uruchomienia za pomocą śrub, przy montażu takiej kratownicy. Przy stosowaniu na przykład ciągłego deskowania ślizgowego również konieczne było przestawianie kratownicy, które dla zgodności z wymaganiem łukiem wymagało w każdej płaszczyźnie pionowej zgodności składników ruchu poziomego z pionowymi jego składnikami.

Z uwagi na to, że wszystkie złącza śrubowe miały osie ustawione w różnych kierunkach, przeto całkowite lub częściowo scentralizowane i zsynchronizowane uruchomienie ich mogło być przeprowadzone jedynie przy użyciu bardzo skomplikowanych urządzeń. Dlatego też w znanych dotychczas układach złącza te były uruchomione wyłącznie ręcznie.

Powodowało to szereg niedogodności na przykład stosowanie kosztownych miejsc przegubowych i złącz śrubowych, trudne do zaprogramowania skrócenie lub wydłużenie prętów kratownicy, skomplikowany dla obsługi schemat złącz śrubowych, zatrudnienie liczego personelu obsługi przy zmianie deskowania ze względu na punktowe uruchomienie, nieregularna zmiana kratownicy, wymagania dużej dokładności od personelu i kierownictwa a także prosty podział zadań roboczych.

Z polskiego patentu nr 35 318 wynika, że znane są składane drewniane rusztowania zbudowane na zasadzie „nożyc norwimberskich” dających się dowolnie rozsuwać, jednakże tylko do określonej wysokości i z przesuwanego kołowrotu zaopatrzonego w bębny do nawijania lin drucianych.

Znane jest również rozwiązanie rusztowania podane w polskim opisie patentowym nr 60 299, w którym szkielet do deskowań składa się z krzyżujących się i połączonych przegubowo prętów. Pręty te jednak są wychylane wokół pionowych wałków. Dla dokonania zmiany wielkości szkieletu konstrukcyjnego, potrzebne są osadzone między krzyżakami tuleje ślizgowe, za pomocą których połączone są przegubowo krzyżaki. Ponadto koniecznym jest aby tuleje ślizgowe lub krzyżaki były połączone za pomocą prętów ustawionych w kierunku podłużnym. Każdy zaś pręt w praktyce musi być uruchamiany ręcznie dla dokonania zmiany wielkości szkieletu, i to zawsze najwyżej za pomocą jednego lub kilku prętów. W ten sposób zmiana ukształtowania szkieletu wymagałaby nie zsynchronizowanych i pracochłonnych manipulacji, które są w zasadzie nie do przeprowadzenia bez użycia skomplikowanych dodatkowych środków.

Dzięki temu, że moduły prętów według wynalazku są wychylane wokół nie pionowych lecz poziomych wałków, uzyskano szkielet do deskowań, który umożliwi pełne i ciągle wariantowanie wielkości szkieletu konstrukcyjnego. Manipulowanie natomiast jest łatwe do zmechanizowania i automatyzowania.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wspomnianych niedogodności oraz stworzenie kratownicy z możliwościami ciągłych zmian przy zastosowaniu prostych i ekonomicznych urządzeń oraz z zachowaniem pełnej sztywności układu.

Zadanie to według wynalazku zostało rozwiązane w ten sposób, że szkielet do deskowań, przy odlewaniu konstrukcji betonowych o zmieniającym się wzdluż osi głównej przekroju, składa się z modułów wykonanych z dwóch prętów o jednakowej długości, krzyżujących się ze sobą w ich punktach środkowych połączonych przegubowo lub ram prostokątnych lub kwadratowych, wykonanych również z prętów o jednakowej wielkości, krzyżujących się wzdluż zbiegających się linii środkowych, gdzie są ze sobą połączone obrotowo.

Moduły są wzajemnie połączone w swych punktach końcowych przegubowo pod kątem w taki sposób, że przy obracaniu się wokół swych punktów środkowych lub linii środkowych, ich linie krańcowe lub powierzchnie krańcowe poruszają się nawzajem równolegle. Konstrukcja szkieletu składająca się z wielu takich modułów w rzucie poziomym równoległym do wspólnej płaszczyzny punktów obrotu wszystkich modułów jest zmieniana w stosunku geometrycznym do zmiany kąta obrotu, to znaczy, do zmiany długości linii końcowych lub powierzchni końcowych.

Na linii łączenia, pomiędzy sąsiednimi modułami, jest umieszczone jarzmo, które podtrzymuje deskowanie i które składa się z dwóch ramion i z jednej lub dwóch belek poprzecznych łączących te ramiona, przy czym moduły są połączone częś-

ciowo przegubowo ze stałym punktem bezpośrednio na jednym lub na obu ramionach jarzma lub na belce jarzmej.

Moduły te są ponadto połączone częściowo przegubowo z uchwytem umieszczonym przesuwnie wzdluż ramienia lub ramion lub z częścią ramienia jarzmowego wysuwanych teleskopowo względem stałej części ramienia. Ramię jarzmowe teleskopowe ma jedną część stałą i jedną część przesuwającą tak, że dzięki temu szkielet jest połączony przegubowo i w sposób stały lub też przegubowo i przesuwnie. Następnie jarzmo posiada człon przesuwny wzdluż ramion jarzmowych, z którym jest połączona przegubowo ruchoma część szkieletu, podczas, gdy stała część szkieletu jest połączona przegubowo ze stałą częścią jarzma.

W celu ustawienia modułów w różnych położeniach, co do ich długości, są one umieszczone przesuwnie, na przykład teleskopowo. Zmienialność ustawienia następuje przez zmianę długości lub zmianę wysokości wyłącznie za pomocą prętów wzajemnie równoległych. Takie dokonywanie zmian długości powierzchni końcowych modułów stykających się z jarzmami deskowania uzyskuje się poprzez człon przesuwny w jarzmie. Kierunek przesuwu tego członu jest we wszystkich jarzmach jednakowy.

Na każdym jarzmie deskowania działa urządzenie mechaniczne, na przykład śruba dociskowa lub rozciągająca ze wspólnym dla wszystkich jarzm kierunkiem oddziaływania. Urządzenia te są tak rozmieszczone i ukształtowane, że mogą być w znany sposób sterowane, również synchronicznie, ze wspólnego miejsca uruchamiania (źródła siły). W celu uzyskania wymaganego ustawienia początkowego dla zmontowania szkieletu w rzucie poziomym, jarzmo posiada możliwość zróżnicowanego nastawiania punktów połączenia modułów z jarzmem, to znaczy kąta pomiędzy sąsiednimi modułami szkieletu.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunkach schematycznych, na których fig. 1 przedstawia szkielet o różnym przekroju poprzecznym, na przykład kołowym, wielokątnym, kwadratowym, prostokątnym i trójkątnym, fig. 2 — łuki konstrukcji betonowych przy różnych przekrojach poprzecznych I-I, II-II, III-III przykładowo, z pionową osią symetrii, fig. 3 — proporcje geometryczne szkieletu według wynalazku, fig. 4 — rozwinięcie szkieletu, fig. 5 — szkielet z fig. 4 o układzie nożycowo-przegubowym po zwężeniu, fig. 6 — szkielet z fig. 4 przy dodaniu prętów i miejsc ślizgowych, fig. 7 — szkielet z fig. 6 po jego zwężeniu, fig. 8 do 12 — dalsze udoskonalania szkieletu według wynalazku, w różnych fazach budowy, fig. 13 i 14 — dwa przykłady szkieletu wielokątnego, skonstruowanego na zasadach geometrycznych z poprzecznych figur, w widoku z góry, fig. 15 do 18 — ruch równoległy linii zgodny z zasadami geometrycznymi według wynalazku fig. 19 i 20 — przykład zastosowania wynalazku do bocznego ruchu ścian deskowania, fig. 21 — układ funkcjonalny dla bocznego ruchu ścian deskowania, fig. 22 — przykład praktyczny szkieletu według wynalazku w deskowaniu

ślizgowym, fig. 23 — praktyczny przykład, w którym szkielet leży całkowicie poza deskowaniem ślizgowym, fig. 24 — przykład zastosowania wynalazku według zmienionej i uproszczonej zasady, w której zamiast prętów stosuje się tarcze sztywne, fig. 25 — urządzenie według udoskonalonej zasady z fig. 24, w którym z tarcz zestawiane są jednostki przestrzenne lub moduły, fig. 26 i 27 — zasadniczy sposób postępowania przy zastosowaniu urządzenia z fig. 25, w widoku z góry, fig. 28 i 29 — układ przestrzenny z fig. 26 i 27, zwężający się ku górze, w przekroju pionowym i w widoku perspektywicznym, fig. 30 — zastosowanie jarzma deskowania ślizgowego z tarczami, fig. 31 do 33 — różne fazy pracy, przedstawione schematycznie i w skali zmniejszonej, przy zastosowaniu jarzma z fig. 30, fig. 34 i 35 — układ sztywnych tarcz przy zwężaniu szkieletu aż do określonej wartości minimalnej, a fig. 36 — praktyczny przykład zastosowania w czasie betonowania ślizgowego, szkieletu zbudowanego z tarcz płaskich.

Wynalazek opiera się na układzie geometrycznym, przedstawionym na fig. 3, który polega na tym, że dwa proste jednakowej długości pręty A_1-B_2 i A_2-B_1 , krzyżujące się ze sobą przegubowo w punkcie środkowym O , zachowują stale równoległość do siebie linie A_1-B_1 i A_2-B_2 . Jeżeli kilka takich samych „nożyc” sprzęgniętych jest ze sobą przegubowo, jak to przedstawia fig. 4, wówczas wszystkie linie A_1-B_1 itd. są względem siebie równoległe, a przy zmianie długości każdej z tych linii A_1-B_1 itd. następuje odpowiednia zmiana długości pozostałych linii, przy zachowaniu równoległości linii, (fig. 5). Jeżeli w ten układ prętów zostaną włączone pręty A_1-C_1 itd. a punkty B_1 itd. ukształtowane będą jako miejsca ślizgowe według fig. 6 i 7, wówczas pręty te pozostaną również stale względem siebie równoległe.

Dla każdego określonego położenia B_1 itd. w stanie zaryglowanym na przecie A_1-C_1 itd., układ prętów stanowi określoną geometrycznie konstrukcję płaską, składającą się z dowolnej liczby jednostek „nożycowych” lub modularnych.

Jeżeli tak zestawioną konstrukcję płaską sprzęgnię się na liniach A_1-C_1 itd. z analogicznymi jednostkami „nożycowymi” lub modularnymi za pomocą prętów D_1-E_1 itd. i miejsc ślizgowych E_1 itd., jak to jest przedstawione na fig. 8 i 9, wówczas także pręty D_1-F_1 itd. będą stale równoległe do prętów A_1-C_1 itd. Jeżeli punkty B_1 itd. są wspólne, to ruch równoległy prętów jest całkowicie zsynchronizowany. Jeżeli z kolei odległości A_1-A_2 , A_2-A_3 itd. są takie same jak odległości $D_1-D'_2$, D_2-D_3 itd., to wówczas uzyskuje się określoną geometrycznie, prostoliniową konstrukcję przestrzenną. W przypadku natomiast niejednakowych odległości uzyskuje się zakrzywioną konstrukcję przestrzenną o układzie przedstawionym na fig. 10, przy czym w układzie tym $A_1-A_2=A_2-A_3$ itd., $D_1-D_2=D_2-D_3$, a D_1-D_2 60 A_1-A_2 .

W każdej więc chwili tak zbudowana konstrukcja przestrzenna może być uważana jako konstrukcja złożona w tym przypadku z jednakowych równoległościennych jednostek A_1-A_2 — 65

$B_1-B_1-E_1-E_2-D_2-D_1$ i z odpowiadających im jednostek, przy czym wszystkie wówczas pręty A_1-B_1 itd. oraz D_1-E_1 itd. mają w widoku z góry określone geometryczne położenie. Każda jednakowo wielka pionowa zmiana długości jednego lub kilku prętów A_1-B_1 itd. powoduje zmianę wzajemnego położenia wszystkich prętów w pewnym określonym geometrycznie stosunku.

Fig. 11 przedstawia dwie ustawione pod określonym kątem jednostki nożycowe lub modularne ze wspólnymi prętami pionowymi lub słupkami A_1-C_1 i A_2-C_2 , przy czym jednostki lub moduły posiadają zawsze własne, umieszczone oddzielnie miejsca ślizgowe B_1 i B_2 lub G_1 i G_2 . Odpowiednie miejsca ślizgowe dla pionowych prętów prowadzących lub słupków D_1-F_1 i D_2-F_2 znajduje się w punkcie H_1 lub H_2 .

Ruch równoległy prętów D_1-F_2 w kierunku prętów A_1-C_1 i A_2-C_2 może nastąpić tym samym bez wzajemnego ruchu równoległego ostatnich prętów, jak to przedstawiono na fig. 12. W ten sam sposób mogą się poruszać równoległe względem siebie pręty A_1-C_1 i A_2-C_2 , bez poruszania się prętów C_1-E_1 i D_2-F_2 w kierunku prętów A_1-C_1 i A_2-C_2 .

Fig. 13 i 14 przedstawiają na przykład dwa wielokątne szkielety, w widoku z góry, zbudowane z prętów według wspomnianych już zasad geometrycznych. W obu przypadkach przyjęto, że obrys zewnętrzny $A-A-...$ szkieletu powinien być zredukowany do wielkości $A'-A'-...$

Oprócz tego na fig. 13 i 14 są przedstawione dwa widoki z boku, które wyjaśniają geometryczny przebieg redukcji szkieletu. Obrys wewnętrzny $D-D-...$ jest w obu przypadkach stały, co jest zaznaczone skośnymi kreskami wzdłuż linii $D-H$. Zastosowano tu oznaczenia literowe takie same jak poprzednio. Pręty i węzły odpowiadają tu prętom i węzłom z fig. 11 i 12.

Fig. 15 do 18 przedstawiają w ujęciu schematycznym jak linia $A-G$ konstrukcji geometrycznej przesuwana się równoległe w kierunku osi tej konstrukcji. Średnica wewnętrzna konstrukcji jest oznaczona symbolem r , a średnica wewnętrzna symbolem R . Rzut poziomy wydłużalnej lub elastycznej tarczy $A-D-H-G$ ma w kierunku promieniowym długość maksymalną a i długość minimalną b . Pionowe linie $D-H$ są w położeniu wyjściowym według fig. 15 umiejscowione dzięki temu, że oba zamknięte pierścieniowe wielokąty $D-D-...$ i $H-H-...$ mają określony i niezmienny obrys, co jest zaznaczone skośnymi kreskami wzdłuż linii $D-H$. Średnica wewnętrzna jest tu zaznaczona symbolem r_1 tak, że długość średnicy zewnętrznej R wynosi r_1+a . Linie pionowe $A-G$ mogą być więc poruszane równoległe o odcinek $(a-b)$, to znaczy w położenie według fig. 16, przy czym średnica zewnętrzna R' wynosi tu r_1+b .

W tych położeniach proste pionowe $A-G$ ustalone są miejscowo, to znaczy zamknięte wielokąty $A-A-...$ i $G-G-...$ są ryglowane w określonym obrysie zewnętrznym zaznaczonym skośnymi kreskami wzdłuż $A-G$, podczas gdy wielokąty wewnętrzne $D-D-...$ i $H-H-...$

są odryglowane. Proste pionowe $D - H$... mogą więc poruszać się równolegle o odcinek $a - b$ w ich położenie wewnętrzne według fig. 17. Tu następuje po raz wtóry zaryglowanie prostych $D - H$ i odryglowanie prostych $A - G$ i w ten sposób osiągnięty zostaje stan podobny do stanu przedstawionego na fig. 15.

Jednakże i tu średnica wewnętrzna została zredukowana do wartości r_2 . Dzięki temu średnica zewnętrzna R' równa się $(r_2 + a) = (r_1 + b)$. W ten sposób pionowe proste $A - G$ mogą być poruszane równolegle o odcinek $a - b$, to znaczy w ich położenia przedstawione na fig. 18, w których $R' = r_2 + b$. Opisany proces może być następnie powtórzony. W taki oto sposób może nastąpić dowolny ruch równoległy linii pionowych $A - G$ w kierunku osi środkowej konstrukcji geometrycznej.

Fig. 19 i 20 przedstawiają zasady układu konstrukcyjnego geometrycznego $A - D - H - G$, w którym linia pionowa $A - G$ — na przykład sztywne chwilowo jarzmo 1 jest osadzone razem ze ściankami 2 deskowania, a ścianki te są dzwigane za pomocą umieszczonych przestawnie elementów oporowych 3 i mogą być ustawione za pomocą tych elementów w dowolnym pochyleniu $I - I$. Odpowiada to urządzeniom zasadniczym w czasie betonowania ślizgowego, przy czym siła podnoszenia wymaga do ruchu wszystkich części konstrukcji wzdłuż linii pochylenia jest wytwarzana za pomocą znanej wyciągarki podnośnej 4.

Szkielet o takim układzie geometrycznym składający się ze stałych i ślizgowych punktów przegubowych uzyskuje wymaganą wydłużalność za pomocą wyłącznie równoległych do siebie sił i zmian długości pionowych prętów, przebiegających przez węzły A i D . Siły potrzebne do wymaganej zmiany długości prętów mogą być uzyskane albo przez siłę docisku pomiędzy A i G lub D i H , przy czym pręty pionowe poruszają się wówczas w kierunku jeden za drugim równolegle do siebie, albo przez występowanie sił rozciągających, wówczas pręty poruszają się równolegle do siebie.

Dzięki temu, że wszystkie siły i kierunki przedstawiane są równoległe, a w wybranych przykładach pionowo, przeto urządzenia do wytwarzania tych sił i ruchów węzłów mogą być uproszczone, znormalizowane i w sposób prosty zsynchronizowane, a wymagane ruchy ruchomych punktów przegubowych mogą być przeprowadzane z dużą dokładnością. Układ ten umożliwia również praktyczne przeprowadzenie ciągłych lub sukcesywnych zmian wymiarów szkieletu z jednego, centralnego miejsca, a urządzenia tego rodzaju centralnego uruchamiania mogą być wyposażone w różnego rodzaju znane elementy konstrukcyjne.

W czasie stałego postępowego ruchu Δz zgodnie z fig. 21, przy betonowaniu ślizgowym wzdłuż dowolnej linii pochylenia $I - I$ według fig. 19 i 20, deskowanie ślizgowe 2 i jego jarzmo 1, to znaczy punkt A porusza się o odcinek Δx w kierunku poziomym, przy czym Δx jest zależny od kształtu $x = f(y)$ łuku $I - I$. Aby wytworzyć ruch poziomy Δx , średnica R musi być w przypadku pokazanym na fig. 19 i 20 zredukowana o odpowiedni odcinek ΔR .

Osiąga się to według wynalazku przez zastosowanie podanych już poprzednio procesów geometrycznych, a w szczególności przez podłużenie odcinka $A - G$. Ruch Δz wzdłuż linii pochylenia $I - I$ odpowiada odcinkowi przesuwu podnośnika deskowania ślizgowego wzdłuż pręta przesuwne-
go umieszczonego pod linią pochylenia $I - I$.

Tego rodzaju odcinek wynosi zazwyczaj przy znanych podnośnikach deskowania ślizgowego około 25 mm. Wymagany ruch poziomy jest zależny od wielkości tego odcinka i od kształtu linii pochylenia $I - I$. Wymagane w tym przypadku przedłużenie odcinka $A' - G$ jest również oprócz tego zależne od długości prętów $A - H$ i $D - G$ (które są jednakowe), a także od kąta pomiędzy tymi prętami w czasie ruchu podnośnego deskowania. Zmiana odcinka $A - G$ wymagana przy każdym ruchu podnośnym może być więc określona dla każdego stopnia wysokości deskowania ślizgowego wzdłuż wysokości konstrukcji budowli w sposób geometryczno-matematyczny.

Fig. 22 przedstawia praktyczny przykład wykonania opisanej już konstrukcji geometrycznej szkieletu z prętów, stosowanego przy betonowaniu za pomocą deskowania ślizgowego. Cały szkielet znajduje się w tym przypadku wewnątrz deskowań. Jarzma 1 deskowania ślizgowego są osadzone na ścianach 2 deskowania oraz podtrzymywane za pomocą elementów oporowych 3. W jarzmach 1 są osadzone za pomocą prętów 4a podnośniki 4, a jarzma 1 spoczywają na słupkach 5a, posiadających części przesuwne 5b. Ze słupkami 5a, 5b są połączone skierowane pionowo i krzyżujące się ze sobą nożycowo pręty 6, zamocowane przegubowo na słupkach 5a, 5b w ich końcach 6a, 6b.

Skierowane do wewnątrz i w górę pręty 6 są połączone przegubowo poprzez punkty zamocowań 6c ze słupkami 7 oraz zamocowane przegubowo na słupkach 7 za pomocą uchwytów 6d, ślizgających się wzdłuż dolnej części słupków 7. Przebiegające stycznie i krzyżujące się ze sobą nożycowo pręty 8 są zamocowane na ich górnych końcach na słupkach za pomocą punktów przegubowych 8a, oraz są połączone z dolną częścią słupków 7 za pomocą uchwytów ślizgowych 8b. Górne końce słupków 7 są połączone ze sobą za pomocą prętów 9, które w pokazanej na fig. 22 konstrukcji symetrycznej mają jednakową długość. Pręty 9 są celowo przestawne wzdłużnie, na przykład teleskopowo oraz są ryglowane. Szkielet jest wyposażony w urządzenie na przykład w przyrząd 10 do śrub umożliwiający zmianę długości słupków 5a i 5b. Przy redukcji przekroju poprzecznego konstrukcji betonowej przedłuża się słupki 5a i 5b.

W czasie zalewania betonem przy zastosowaniu deskowania ślizgowego, jednostka nożycowa lub moduł 7-8-9 jest ryglowany w punktach 8b w położeniu ustalonym geometrycznie. Jednostka nożycowa 5-6-7, na której jest zamocowane jarzmo 1 z deskowaniem 2, jest wydłużana za pomocą przyrządów 10 do śrub w ten sposób, że jarzmo 1, a tym samym deskowanie porusza się w kierunku promieniowym, na przykład do wewnątrz, to znaczy zmniejsza się poziomy przekrój

poprzeczny konstrukcji betonowej. Jeżeli słupek 5 porusza się równolegle w kierunku słupka 7 o możliwie długi odcinek, wówczas następuje przedstawienie jednostki nożycowej 7—8—9, przy czym pręt teleskopowy 9, a także oba uchwyty ślizgowe 8b zostają odryglowane.

Dzięki temu, że przyrząd 10 do śrub działa obecnie w przeciwnym kierunku, przeto słupek 7 poprzez pręty 6 i wskutek skrócenia słupka 5a, 5b przesuwa się równolegle do środka, naprzeciwko słupka 5a, 5b. Oznacza to, że słupki 7 przesuwają się równolegle względem siebie za pomocą prętów 8, a uchwyty ślizgowe 8b przesuwały się wówczas w dół.

Jeżeli słupek 7 poruszy się możliwie daleko do środka, a w czasie tego ruchu słupek 5a, 5b pozostaje w niezmiennym położeniu, to wówczas uchwyty ślizgowe 8b na słupku 7 zostają znowu zaryglowane. Zalewanie betonem odbywa się następnie dokładnie tak, jak poprzednio.

Fig. 23 przedstawia przykład szkieletu przeznaczanego dla deskowania ślizgowego stosowanego przy odlewaniu konstrukcji betonowych, przy czym szkielet ten jest umieszczony całkowicie na zewnątrz deskowania ślizgowania, a oznaczenia liczbowe szkieletu i sposób jego działania są analogiczne jak na fig. 22. Przy zmniejszaniu się przekroju poprzecznego konstrukcji betonowej słupki 5a, 5b powinny być skrócone.

Rozwiązanie przedstawione na fig. 3 do 23 dotyczy szkieletu o zmienionym rzucie poziomym. Polegają one na poziomym ruchu równoległym prętów pionowych lub słupków, które przechodzą przez punkty końcowe dwóch krzyżujących się ze sobą i połączonych ze sobą przegubowo w punkcie środkowym prętów. Taka para prętów ma postać wydłużalnej lub elastycznej tarczy, a szkielet jest wykonany z kilku ustawionych pod kątem jedna za drugą takich tarcz lub modułów.

Przy zachowaniu zasady stanowiącej podstawę wynalazku szkielet może być znacznie uproszczony. Zamiast stosowania, jak na przykład przedstawiono to na fig. 13, dwóch rodzajów modułów w postaci jednostek nożycowych lub tarcz stycznych A—A i promieniowych A—D, przy czym każda z tych jednostek składa się z dwóch prętów, można skrzyżować w płaszczyźnie w podobny sposób dwie sztywne tarcze.

Przy zachowaniu w zasadzie tych samych oznaczeń co poprzednio, fig. 24 przedstawia schematycznie dwie tego rodzaju tarcze $A_3 - D_3 - H_4 - B_4$ i $A_4 - D_4 - H_3 - B_3$, które krzyżują się przegubowo wzdłuż wspólnej linii środkowej $O - O$. Tarcze te będą zwane w dalszej części opisu tarczami pierwotnymi.

Przy obrocie tych tarcz wokół osi $O - O$ powierzchnie $A_3 - D_3 - H_3 - B_3$ i $A_4 - D_4 - H_4 - B_4$ poruszają się względnie równolegle do siebie dokładnie jak poruszały się równolegle opisane już linie. Kilka takich rozciągliwych jednostek lub modułów może być ustawionych poziomo ich osiami obrotowymi $O - O$ obok siebie i naprzeciwko siebie pod kątem (jak przedstawiono to na fig. 25) i może być umieszczonych krzyżowo na wspólnym punkcie środkowym O .

Jeżeli połączy się punkty A_2, A_3 itd., a także B_2 i B_3 itd. liniami o jednakowej długości, a jednocześnie punkty D_2 i D_3 lub H_2 i H_3 itd. będą zbiegały się parami i utworzone w ten sposób powierzchnie $A_2 - A_3 - B_3 - B_2$ itd. będą strome to otrzymuje się wówczas geometryczny układ przestrzenny o określonych w każdej chwili węzłach. To samo obowiązuje wówczas, jeżeli punkty D_2 i D_3 itd. lub H_2 i H_3 itd. nie są zbieżne, gdy powierzchnie $D_2 - D_3 - H_3 - H_2$ itd., a także powierzchnie $A_2 - A_3 - D_3 - D_2$ itd. są strome.

Układ geometryczny według fig. 25 jest więc zastawiony z liczby jednostek lub modułów $A_3 - A_4 - D_4 - D_3 - B_3 - B_4 - H_4 - H_3$ o względnie równoległych do siebie i wydłużalnych powierzchniach oraz z liczby leżących pomiędzy nimi korpusów lub modułów $A_2 - A_3 - D_3 - D_2 - B_2 - B_3 - H_3 - H_2$, przy czym kątowno ustawione względem siebie, pionowe powierzchnie boczne (tarcze wtórne) są razem z pierwszymi korpusami wydłużalne, a pozostałe powierzchnie zewnętrzne i górne są stałe.

Jeżeli wszystkie tarcze pierwotne mają prostopadłe do osi obrotowych $O - O$ określoną długość, a osie te są usytuowane poziomo, jak na fig. 25, to wówczas przy każdej jednakowo dużej zmianie długości, a w tym przypadku przy zmianie wysokości tarcz wtórnych, zmienia się również rzut poziomy układu przestrzennego, zestawionego geometrycznie w opisany już sposób.

Zwiększenie wysokości tarcz wtórnych powoduje przy tym redukcję rzutu poziomego w kierunku osi środkowej O_c i odwrotnie. Jest to uwidocznione schematycznie, w widoku z góry, na fig. 26 i 27. Jeżeli szerokość powierzchniowa a korpusów jest stała, to wówczas przy zmianie wysokości tarcz wtórnych zmienia się nie tylko promień zewnętrzny R lecz także promień wewnętrzny r o wielkości szerokości promieniowej a .

Fig. 26 i 27 przedstawiają zmniejszanie się rzutu poziomego układu przestrzennego pomiędzy położeniami według fig. 26 i fig. 27.

Fig. 28 i 29 przedstawiają schematycznie poziomy, kołowy, a praktycznie wielokątny i zwięzający się ku górze układ przestrzenny, w przekroju pionowym i w perspektywie, składający się z opisanych już korpusów lub modułów (na rysunku są uwidocznione tylko korpusy przestrzenne wydłużające się we wszystkich płaszczyznach), przy czym przekrój pionowy tarczy wtórnej jest zaznaczony na fig. 28 w położeniu początkowym symbolami $A-D-H-B$. Układ przestrzenny przedstawiony na fig. 29 zmienia się o pewien odcinek wyżej, przy czym przekrój pionowy tarczy wtórnej ma kształt $A_1 - D_1 - H_1 - B_1$.

Jeżeli na każdym korpusie, podobnie jak na fig. 19 i 20, pomiędzy tarczami wtórnymi, jest umieszczone sztywne na zginanie jarzmo 1 deskowania ślizgowego ze ściankami 2, dźwiganyymi przez przestawne członki podporowe 3, to wówczas jarzma te i deskowania są ustalane w ich położeniu za pomocą układu przestrzennego

w każdym stopniu wysokości w płaszczyźnie poziomej. Podobnie jak w poprzednich przypadkach, tak też i tu są potrzebne do zmiany wysokości tarcz wtórnych siły pionowe.

Fig. 30 przedstawia schematycznie przykład rozwiązania, w którym jarzmo 1 deskowania ślizgowego jest połączone ze sprzężonymi tarczami wtórnymi A2 — D2 — H2 — B2 i A3 — D3 — H3 — B3. Ramię jarzmowe 1c jest tu umieszczone sztywno na górnej poziomej belce jarzmowej 1a i na dolnej belce jarzmowej 1b a przestawne ramie jarzmowe 1e jest tu umieszczone w różnych miejscach wzdłuż belki jarzmowej 1a. Pomiędzy górną belką jarzmową 1a a dolną belką jarzmową 1b zamontowany jest w sposób sztywny na zginanie pionowy wspornik 1d, który tworzy razem z ramieniem jarzmowym 1e i z belkami jarzmowymi 1a i 1b sztywną na zginanie tarczę (moduł).

Tarcze wtórne znajdujące się z obu stron jarzma 1 są połączone u dołu przegubowo z poziomymi członami B2 — B3 i H2 — H3 umieszczonymi sztywno na jarzmie 1, a u góry przegubowo z konstrukcją 1f otaczającą człony przytrzymujące A2 — A3 i D2 — D3, umieszczone ślizgowo wzdłuż ramienia jarzmowego 1c i wspornika 1d, przy czym człony przytrzymujące A2 — A3 i D2 — D3 muszą być tak ukształtowane, że są one chwilowo względnie sztywne w stosunku do wsporników 1d. Człony konstrukcyjne A2 — A3 i B2 — B3 są — przy tym tak ukształtowane, że tarcze wtórne mogą być umieszczone z obu stron jarzma 1 pod różnymi kątami, pomiędzy prostymi A2 — D2 i A3 — D3 względnie prostymi B2 — H2 i B3 — H3, przy czym kąty te są względem siebie zawsze jednakowe.

To zmienne położenie kątów osiąga się na przykład dzięki temu, że wymienione człony konstrukcyjne mają umieszczone na przemian otwory do osadzenia w nich prętów skrajnych tarcz wtórnych. Strzałki P wskazują w tym przykładzie wykonania siły skierowane pionowo w górę lub urządzenia 10 służące do takich pionowych zmian długości tarcz wtórnych A — D — H — B, które są wymagane do uzyskania ruchu promieniowego w prawo jarzma 1 deskowania uwarunkowanego kątem nachylenia ściany zewnętrznej konstrukcji, betonowanej za pomocą deskowania ślizgowego.

Fig. 31 do 33 przedstawiają schematycznie i w mniejszej skali opisane już jarzmo, po zarygowaniu przestawnego ramienia jarzmowego 1e w różnych położeniach, w celu uzyskania różnych odległości pomiędzy obydwoma ściankami 2 deskowania ślizgowego, to znaczy różnych grubości ścianek betonowych. Na figurach tych przyjęto pozostałe oznaczenia na fig. 31 do 33 takie same jak na fig. 19 i 20.

Przy zwięzieniu na przykład szkieletu można nadać kątowi A4 — O — A3 według fig. 34 z czysto praktycznych względów w położeniu początkowym tylko określoną wartość maksymalną, a w położeniu końcowym tylko określoną wartość minimalną. Największa jaką można otrzymać

zmiana kąta powoduje przy danej długości odcinka A4 — B3 i odcinka A3 — B4, że punkty A3 i A4, a także B3 i B4 itd. mogą zbliżyć się tylko o mniej więcej połowę ich pierwotnej odległości wzajemnej, to znaczy, że zasięg deskowania może być zredukowany tylko o mniej więcej połowę, a tym samym może być również zredukowana średnica konstrukcji betonowej tylko w odpowiednim stopniu. Na przykład przy stożkowatym kominie betonowym jest wiadomym, że średnica początkowa u podstawy zmniejsza się około 1/3 w miarę wzrostu wysokości komina.

Dla umożliwienia dużego zwięzienia przekroju poprzecznego, bez demontażu na przykład każdego drugiego jarzma deskowania (korpusu tarczy wtórnej), co może być kosztowne i pracochłonne, tarcze pierwotne A3 — D3 — H4 — B4 i A4 — D4 — H3 — B3 itd. można ukształtować przestawnie w ich długości, prostopadle do osi obrotu O — O, przy zachowaniu jednakże sztywności na zginanie i sztywności momentów w rzucie tarcz.

Fig. 35 przedstawia sposób zredukowania tarcz pierwotnych, aż do ich nowych powierzchni A3° — D3° — H4° — B4° względnie A4° — D4° — H4° — B3°. Zgodnie z taką instrukcją, pręty ramowe A3 — B3 i D4 — H3, lub A4 — B4 i D3 — H4 mogą być ukształtowane teleskopowo a ryglowanie można przeprowadzić w dokładnie określonych położeniach, dzięki temu osiąga się określone długości dla tych prętów. Praktyczny sposób przestawienia w nowe położenia początkowe polega na tym, że pręty zostają odryglowane a siła P (fig. 30) ma możliwość oddziaływania w przeciwnym kierunku, to znaczy, że tarczem wtórnym nadaje się mniejszą wysokość.

Z uwagi na to, że jarzma deskowania są ustalone w swych położeniach, tarcze pierwotne ulegają zsynchronizowanemu i równomiernemu skróceniu. Po osiągnięciu wymaganego skrócenia następuje zaryglowanie prętów ramy. Następnie przeprowadza się dalszy cykl pracy betonowania za pomocą deskowania ślizgowego.

Fig. 36 przedstawia przykład praktycznego zastosowania szkieletu z tarcz płaskich wykonanego za pomocą sztywniej ramy w opisany już sposób geometryczny, przystosowanego do betonowania w deskowaniach ślizgowych. Rusztowanie, składające się ze szkieletu, pręseł i deskowań ślizgowych jest przeznaczone do konstrukcji betonowej, na przykład komina o zwiężającym się ku górze przekroju poprzecznym. Prostota tej konstrukcji polega na tym, że sztywne przesło deskowania ślizgowego jest umieszczone na stałe swoimi obydwoma ramionami 10 oraz jest wykonane z dwóch belek przesłowych 1a i 1b. Tak jak na fig. 23 tak i na fig. 36 ściany 2 deskowania i ich przestawne podpory 3, a także podnośniki 4 i ich pręty przestawne 4c są identyczne i mają takie same oznaczenia.

Krzyżujące się ze sobą i wydłużalne tarcze pierwotne składają się z ram 5, zestawionych z równoległych prętów 5a lub 5b, a każda rama jest usztywniona za pomocą usztywnień narożnych lub

prętów przekątnych. Wzdłuż wspólnej osi obrotowej ram jest umieszczony pręt 6. Ramy są połączone u dołu przegubowo ze stałą dolną belką 1b, a u góry przegubowo z belką poprzeczną 1f, umieszczoną przesuwnie wzdłuż ramion jarzmowych 1c. Do przesuwu belki poprzecznej 1f wzdłuż ramion jarzmowych 1c służą dwa elementy unieruchamiające 10, na przykład śruby, które są tak umieszczone, że mogą poruszać belkę poprzeczną 1f w obu kierunkach. Jeżeli dla ruchu w górę belki poprzecznej śruby te są pokręcane, wówczas następuje zwięźlenie rzutu poziomego całej złożonej konstrukcji i odwrotnie. Pokręcanie śrub, to znaczy zwięźnianie przekroju poprzecznego, należy zsynchronizować częściowo lub całkowicie z ruchem podnośnym dźwigni 4 wzdłuż linii pochylenia ściany betonowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozciągliwy szkielec do deskowań przy odlewaniu konstrukcji betonowych o zmniejszającym się wzdłuż osi głównej przekroju, składający się z modułów wykonanych z prętów krzyżujących się ze sobą w punktach środkowych i połączonych przegubowo, **znamienny tym**, że każdy jego moduł (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) składa się z dwóch jednakowej długości krzyżujących się ze sobą w ich punktach środkowych (O) i połączonych ze sobą przegubowo prętów (6) lub z dwóch sztywnych, wykonanych z prętów o jednakowej wielkości ram prostokątnych lub kwadratowych krzyżujących się wzdłuż zbieżnych linii środkowych (O — O) i połączonych ze sobą obrotowo, przy czym moduły te (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) są połączone ze sobą przegubowo w ich punktach końcowych pod odpowiednim kątem, a przy obrocie modułów wokół ich punktów środkowych (O) lub linii (O — O), każdemu ich pokręceniu się odpowiada równoległe przesunięcie każdej ich linii krańcowej lub powierzchni końcowej względem siebie, natomiast wielkość konstrukcji szkielec zestawionej z kilku takich modułów (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) zmienia się w rzucie poziomym równoległym do wspólnego rzutu poziomego punktów (O) lub linii obrotu (O — O) wszystkich modułów w stosunku geometrycznym zależnie od zmiany kąta obrotu, to znaczy od zmiany długości linii lub powierzchni końcowych.

2. Szkielec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest wyposażony w sztywne podtrzymujące deskowanie (2) jarzmo (1) umieszczone pomiędzy sąsiadującymi ze sobą modułami (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) i skła-

dające się z dwóch ramion jarzmowych (1e) i z jednego lub z dwóch łączących te ramiona belek poprzecznych (1f) a moduły te są połączone częściowo przegubowo ze stałym punktem (A1 do A6, B1 do B6, D1 do D6, H1 do H6) bezpośrednio na ramieniu jarzma (1e) lub na belce jarzmej (1a do 1d) a częściowo przegubowo z uchwytem (8b) umieszczonym przesuwnie wzdłuż ramienia jarzmowego (1e) albo z teleskopową względem ramienia lub ramion jarzmowych (1e) częścią ramienia.

3. Szkielec według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że teleskopowe ramie jarzmy (1e) ma część stałą i część przesuwą za pomocą których szkielec jest połączony przegubowo i stałe lub przegubowo i przesuwnie.

4. Szkielec według zastrz. 3, **znamienny tym**, że jarzmo (1) jest wyposażone w człon przesuwny wzdłuż ramion jarzmowych (1e), z którym jest połączona przegubowo ruchoma część szkielec, a część stała jest połączona przegubowo ze stałą częścią jarzma (1).

5. Szkielec według zastrz. 4, **znamienny tym**, że moduły prętowe (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) są umieszczone przesuwnie, na przykład teleskopowo w celu ustawienia ich długości w różnych położeniach.

6. Szkielec według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że jego zmienność następuje wyłącznie przez zmianę długości prętów (6), które są względem siebie równoległe.

7. Szkielec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego zmienność uzyskuje się przez zmianę długości lub wysokości powierzchni końcowych modułów szkielec (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) zbieżnych z jarzmami (1) deskowania, za pomocą członu (B2, B3, H2, H3, A2, A3, D2, D3) przesuwne w jarzmie, przy czym kierunek przesuwu tego członu jest we wszystkich jarzmach jednakowy.

8. Szkielec według zastrz. 7, **znamienny tym**, że na każdym jarzmie (1) deskowania znajduje się śruba dociskowa lub rozciągana albo odpowiednie urządzenie mechaniczne (10) z wspólnym dla wszystkich jarzm kierunkiem działania, przy czym elementy te są sterowane w znany sposób ze wspólnego miejsca uruchamiania lub źródła siły w sposób zsynchronizowany.

9. Szkielec według zastrz. 8, **znamienny tym**, że jarzmo (1) reguluje nastawianie punktów łączących (A2, A3... lub B2, B3...) pomiędzy modułami (A3, A4, D4, D3, B3, B4, H4, H3, A2, A3, D3, D2, B2, B3, H3, H2) a jarzmem dla regulowania kąta sąsiadujących modułów, w celu uzyskania wymaganego ustawienia początkowego szkielec w rzucie poziomym.

Fig.1

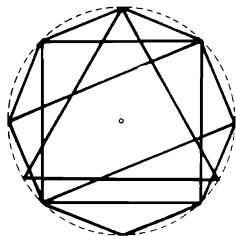


Fig.2

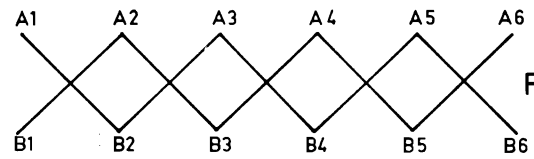
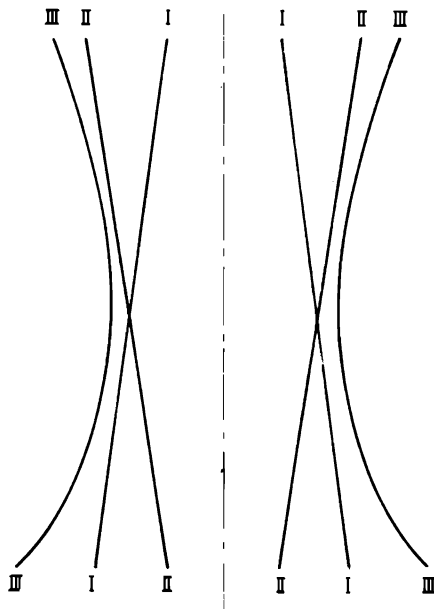


Fig.4

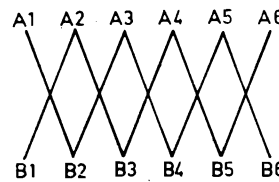


Fig.5

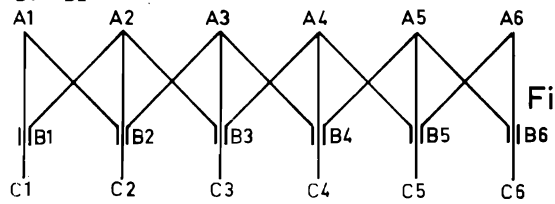


Fig.6

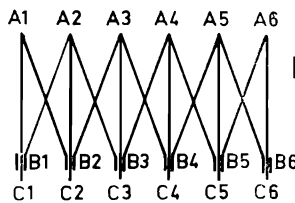


Fig.7

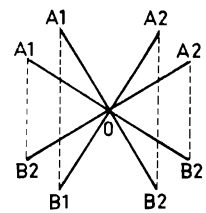


Fig.3

Fig. 8

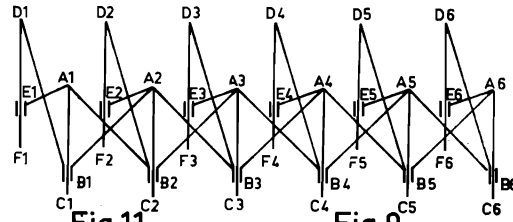


Fig.11

Fig.9

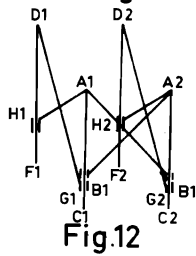


Fig.12

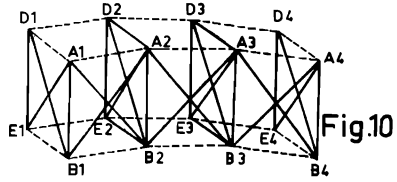
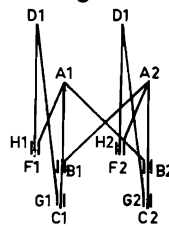


Fig.10

Fig. 13

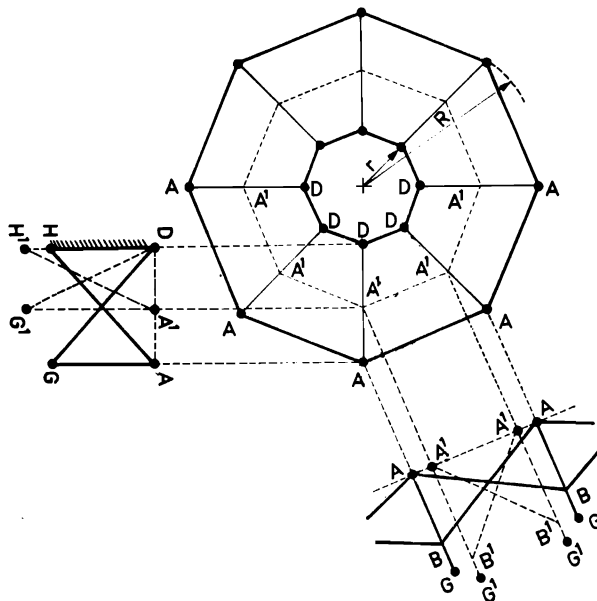


Fig.14

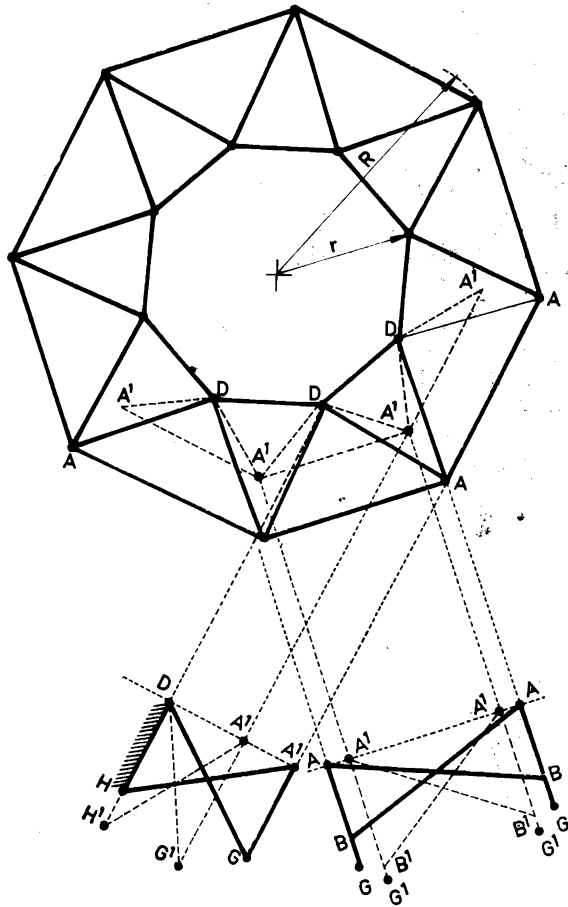


Fig.18

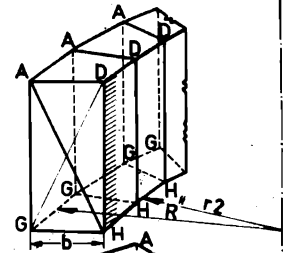


Fig.17

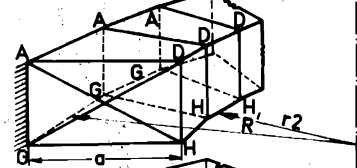


Fig.16

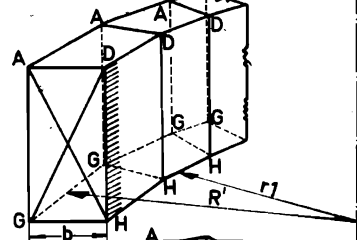


Fig.15

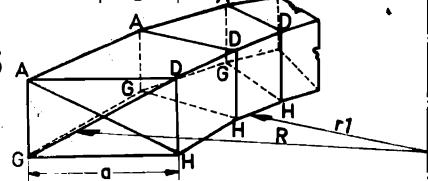


Fig. 22

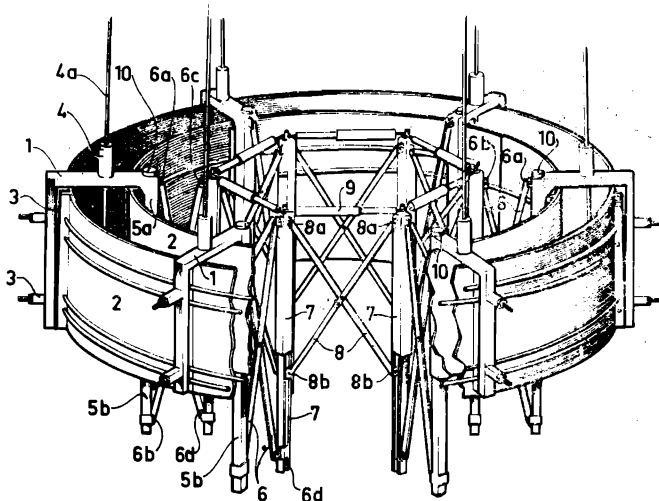


Fig. 20

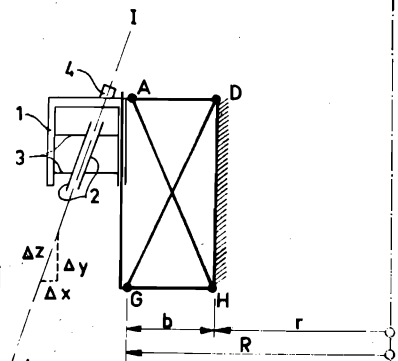


Fig.21

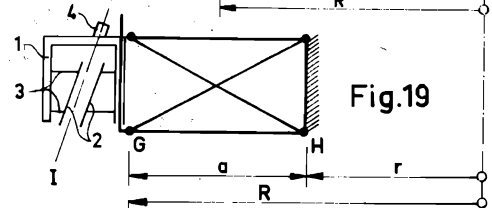


Fig.19

Fig. 23

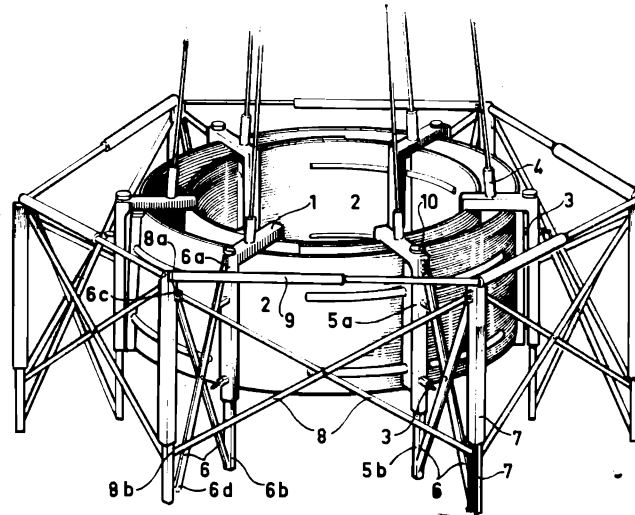


Fig. 24

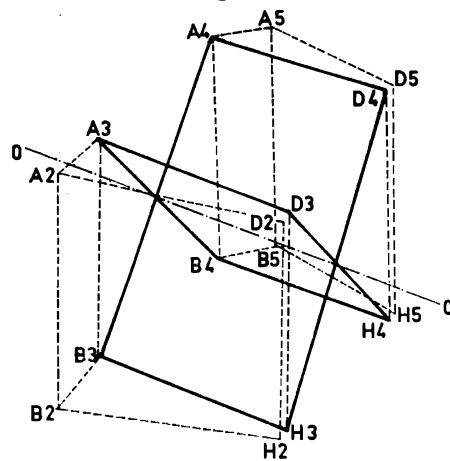


Fig. 25

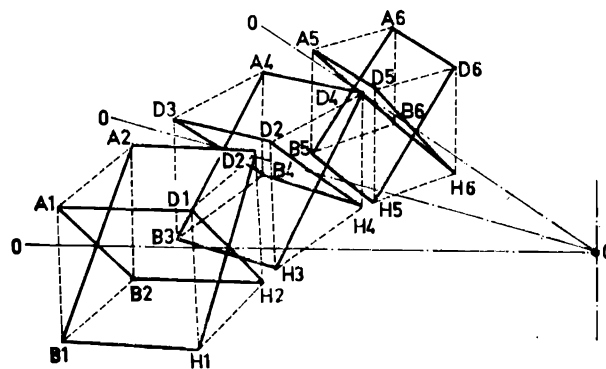


Fig. 27

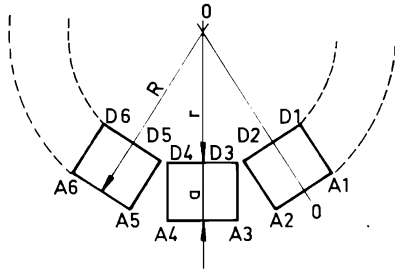


Fig. 26

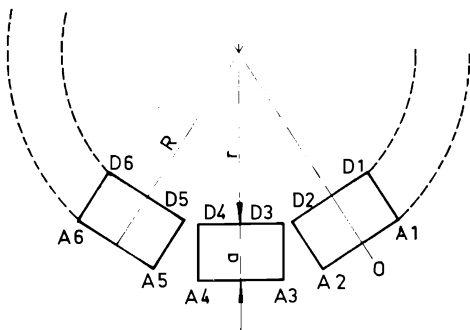


Fig. 29

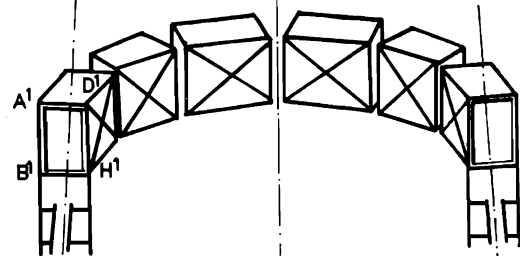


Fig. 28

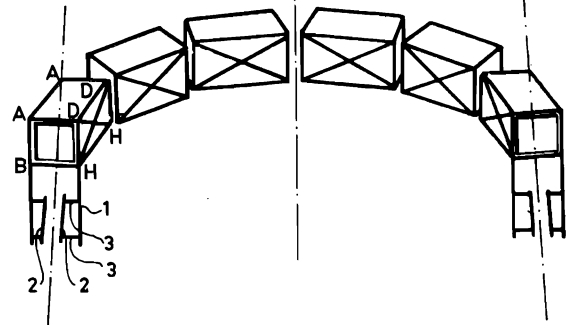


Fig. 30

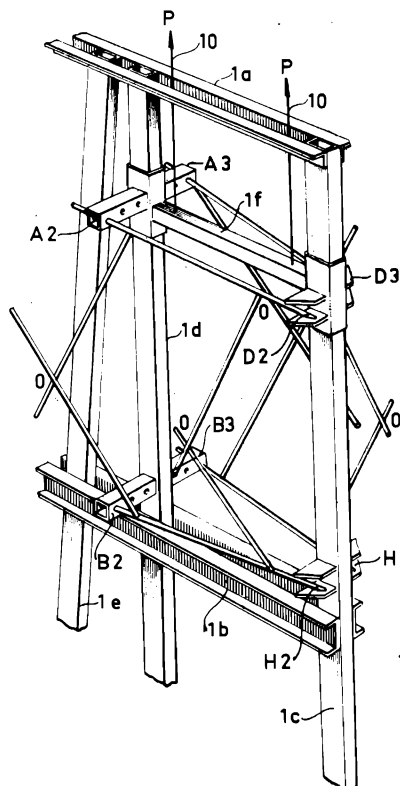


Fig. 31

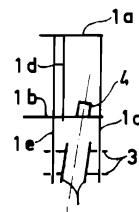


Fig. 32

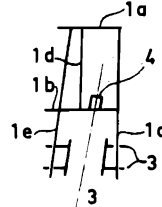


Fig. 33

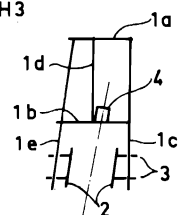


Fig.34

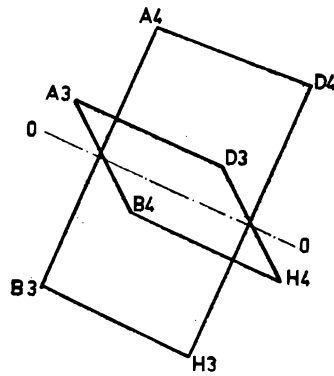


Fig.35

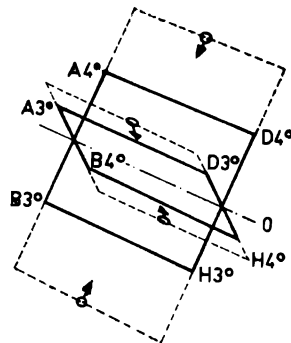
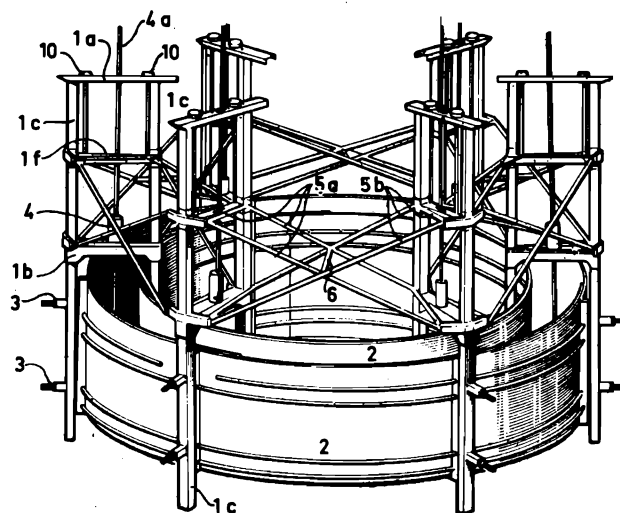


Fig.36



CZYTELNIA
Urzedu Patentowego
Instytutu Technicznego