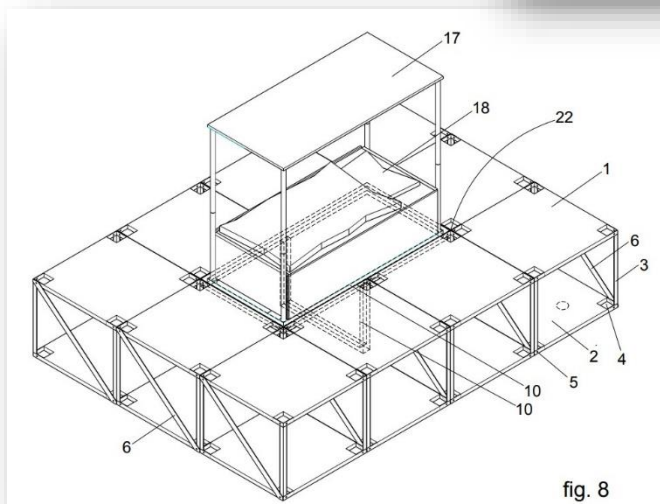
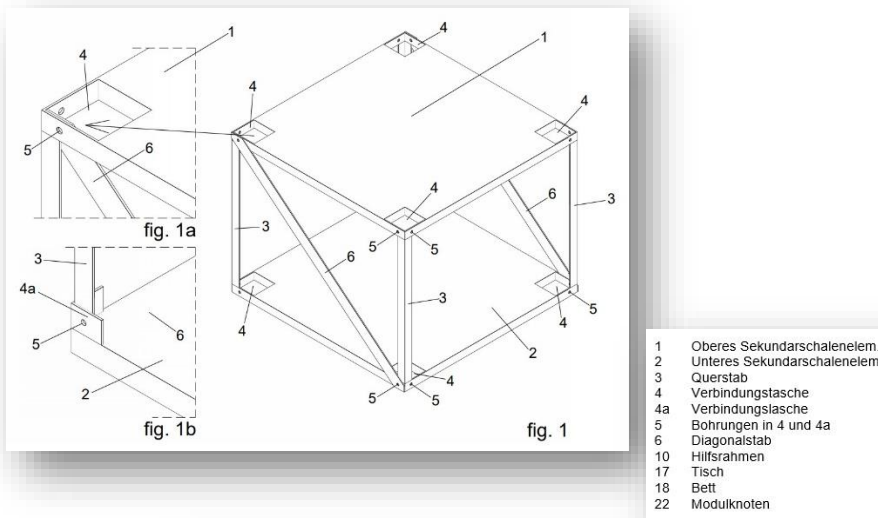


Patentexposé

Primärschalentragwerk aus Flächentragwerksmodulen

Einleitung

Die Erfindung betrifft Primärschalentragwerke, die z.B. in Gebäuden Decken und Wände bilden und die aus einer Anzahl lösbar miteinander verbundener, identisch vorgefertigter Flächentragwerksmodule bestehen.



Hintergrund

- Stark wachsende Weltbevölkerung mit entsprechend wachsendem Wohnraum- und Nahrungsbedarf
- Sehr hoher Verbrauch an Energie und Ressourcen im bisher üblichen Bauwesen
- Widerspruch zwischen langer Standzeit von Bauwerken und deutlich kurzfristigerer Änderung der Nutzungsanforderungen an diese Bauwerke

Kontakt:

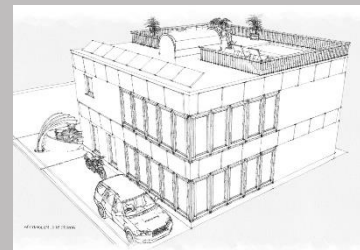
Dipl.-Ing. Bernd Heidenreich
Ragöser Mühle 10
16230 Chorin OT Sandkrug

Telefon: +49 171 275 2350

email: berndkarlheidenreich@gmail.com

Entwicklungsstand:

Bau eines Prototyps in Eberswalde
Fertigstellung 2025



Patentsituation:

Land: Russland
Erteilt: 14.12.2020
Nummer: 2738439

Land: Europa
Erteilt: 11.08.2021
Nummer: 3583274

Land: USA
Erteilt: 24.05.2022
Nummer: US 11,339,562 B2

Land: Japan
Erteilt: 19.04.2023
Nummer: 7265775

Land: China
laufendes Verfahren

Service:

Lizenzvergabe

Problemstellung

Gebäude und sonstige Bauwerke werden bislang größtenteils individuell geplant und deren Tragwerk aus großflächigen, starren Bauteilen (z.B. Stahlbeton, Mauerwerk) errichtet. Derartige Bauwerke funktionieren nur so lange gut, wie die der Planung zugrunde liegenden Nutzungen und übrigen Randbedingungen bestehen bleiben. Flexibilität und Recyclingfähigkeit sind stark eingeschränkt. Anpassungen an neue Nutzungsanforderungen erfordern einen großen Aufwand und weitgehende Kompromisse. Am Ende der Standzeit können diese Gebäude nur abgerissen, die Bauteile zerkleinert und geringwertig wiederverwendet werden. Energie, Material und Arbeit sind verloren.

Der derzeitige Wohnflächenverbrauch in den hoch entwickelten Ländern ist ökologisch nicht vertretbar und entspricht nicht der zu erwartenden, zukünftigen Wohn- und Lebensform der Menschen. Die derzeit zu beobachtende und zukünftig noch beschleunigte Entwicklung vor allem in der Arbeitswelt wird zu neuen Wohnformen führen müssen. Die Möglichkeiten, zwingend erforderliche, soziale Kontakte zu knüpfen, werden immer geringer. Große Häuser mit sehr kleinen individuellen Wohnungen und zentralen, gemeinschaftlich genutzten Räumen für Arbeit, Kunst, Kultur, Lernen, Sport, Spiel, Erholung und Geselligkeit könnten Abhilfe schaffen. Ebenso ist es ökologisch nicht vertretbar, Gemüse und Obst in weit entfernten Regionen der Welt oftmals unreif zu ernten, um es dann meist per Luftfracht zu den Verbrauchern zu transportieren.

Lösung

Die vorstehend skizzierten Probleme werden gelöst durch die Verwendung kleinteiliger, vorgefertigter, identischer Flächentragwerksmodule gemäß Skizze fig. 1, die lösbar zu Primärschalentragwerken verbunden werden, die wiederum z.B. als Decken oder Wände von Gebäuden genutzt werden. Eine plausible Größe für ein Modul wäre z.B. 1,25m x 1,25m in der Fläche bei 1m Höhe (Wände ggf. mit geringerer Dicke). Aus derartigen Modulen können vielfältige Bauwerke gebildet werden, die sehr flexibel veränderten Nutzungsanforderungen und Randbedingungen angepasst und immer wieder in neuen Gebäuden verwendet werden können. Infolge der zugänglichen Bereiche innerhalb der Flächentragwerksmodule ergeben sich Möglichkeiten zur Flächeneinsparung und Nahrungsmittelproduktion bei geringem Höhenzuwachs der Gebäude. Die aktuell von Gesellschaft und Politik gewünschte und geforderte Modularität, Flexibilität und Nachhaltigkeit wird in idealer Weise realisiert. Außerdem kann die neue Bauweise Ausgangspunkt für Weiterentwicklungen sein, die bisher unbekannte Möglichkeiten bietet.

Vorteile

- Infolge der industriellen Großserienproduktion der Flächentragwerksmodule können die Kosten minimiert und eine gleichbleibend hohe Qualität gesichert werden.
- Die derzeit stark in den Vordergrund gerückte Nachhaltigkeit ist sehr hoch, da die Module in immer wieder neuen Bauwerken verwendet werden können.
- Da es sich grundsätzlich immer um identische Module handelt (bei Lückenbebauungen können natürlich auch Passmodule hergestellt

werden) können Montage und Demontage leicht durch Roboter ausgeführt werden.

- Infolge des großen Abstandes der druck- und zugbeanspruchten Bauteile bei Biegebeanspruchung ergeben sich statische Vorteile wie z.B. größere, freie Stützweiten.
- Die Sekundärschalenelemente und Wände von Gebäuden in dieser Bauart können fast vollständig aus Holz hergestellt werden.
- In dem entstehenden Zwischenraum können Installationen verlegt, erweitert, zurückgebaut, repariert und gereinigt oder dort installierte, gebäudetechnische Anlagen modernisiert werden.
- In den entstehenden Zwischenraum können nicht ständig genutzte Einrichtungs- oder Ausstattungsgegenstände versenkt, gehoben oder geschoben werden.
- Es können Nutzflächenbereiche mehrfach genutzt werden. In der Patentschrift ist z.B. ein Tisch beschrieben, der sich nach oben bewegen lässt, wobei sich gleichzeitig Klappen im Fußboden öffnen, durch die ein Bett in den Nutzraum befördert wird (Skizze fig. 8).
- Im Zwischenraum können Schienen oder Rollbahnen verlegt werden, auf denen Staucontainer bewegt werden, die durch einzelnes Herausheben durch Öffnungen im Boden zugänglich gemacht werden. Die in der Modulschizze erkennbaren, teilweise erforderlichen Diagonalstäbe können, wenn sie die Bewegung der Container behindern, durch geschlossene, umlaufende Rahmen ersetzt werden.
- Die Staucontainer können durch oben offene Schalen, die mit Erde oder Substrat gefüllt sind und über denen LED-Lampen installiert werden, ersetzt werden. Diese werden als Mini-Pflanzenfabriken genutzt, die sich vor allem durch ihre extrem hohe Effizienz auszeichnen. Die Pflanzen wachsen ganzjährig und nutzen Wasser und Nährstoffe hochgradig aus. Die Nutzer können so permanent frisches und reifes Biogemüse oder -obst bedarfsgerecht selbst produzieren.
- Durch geringfügige Modifikationen an den Modulen oder den Verbindungen können z.B. auch nicht geradlinig berandete oder gekrümmte Flächentragwerke erzeugt werden.
- Bei entsprechender Anpassung der Modulgröße und der Teilquerschnitte können die Module auch zur Herstellung von Ingenieurbauwerken wie Brücken, Gruben, Behältern, Stützwänden usw. verwendet werden.

Anwendungsbereiche

Nahezu alle Bereiche der Bauwirtschaft

Ausblick

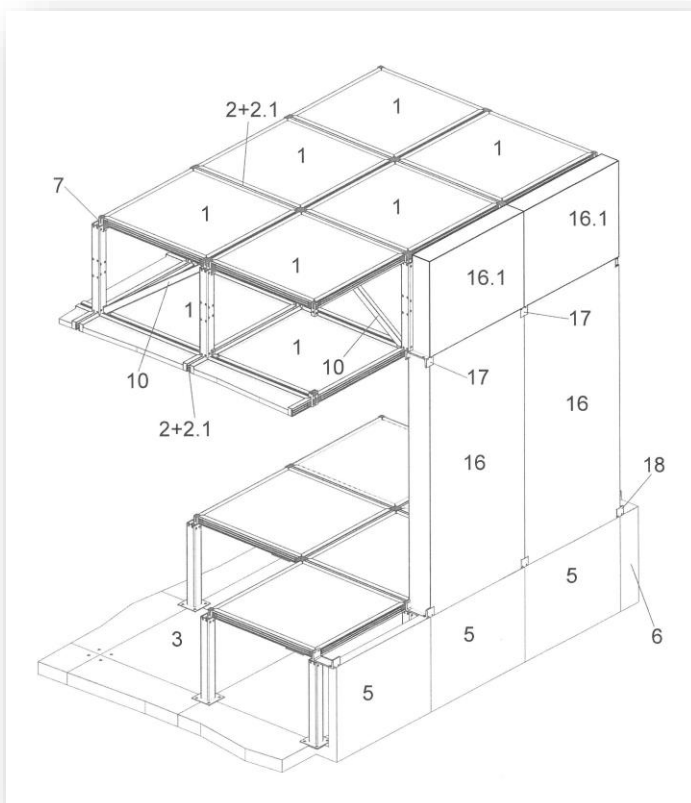
Die Verwendung der beschriebenen Flächentragwerksmodule kann auf komplexe räumliche Tragwerke erweitert werden. In diesen wirken alle tragenden Bauteile als Gesamtsystem zusammen. Decken und Wände aller Geschosse beteiligen sich, im Unterschied zur bisher meist üblichen geschossweisen Lastabtragung, an der Tragfunktion. Dies ermöglicht deutlich größere, freie Stützweiten als mit den bisher zumeist angewandten Bauweisen. So könnten z.B. eingeschossige Märkte in Ballungsräumen, eventuell sogar bei laufendem Betrieb, mehrgeschossig überbaut werden.

Außerdem könnten die zuvor erwähnten Container, Kapseln oder Mini-Pflanzenfabriken durch das gesamte Gebäude bewegt werden und so z.B. von Drohnen gelieferte Güter von einem Übergabepunkt auf dem Gebäudedach in jede Nutzungseinheit befördert oder in etwas fernerer Zukunft Bewohner in Personenkapseln an dann hoffentlich existierende, effiziente Transportsysteme angeschlossen werden.

Interessant erscheint auch die sich ergebende Möglichkeit, Lebensmittelmärkte in unserer Bauweise zu errichten und dabei in die Dach-, Boden- und Außenwandebenen Vorrichtungen zur umlaufenden Bewegung einer großen Anzahl von Mini-Pflanzenfabriken zu installieren.

Dazu wurde ein zusätzlicher Patentantrag eingereicht, der sich derzeit in der Prüfungsphase befindet und in dem noch eine Reihe weiterer, vorteilhafter Möglichkeiten wie z.B. automatische Reinigungsanlagen oder neue Heizungssysteme bis hin zu Vorrichtungen zur Gewährleistung der Standsicherheit der Gebäude bei Erdbeben beschrieben sind. (Sh. Beschreibung: Komplexe Bauwerkstragstrukturen und Verwendung dieser komplexen Bauwerkstragstrukturen)

In einem weiteren Entwicklungsschritt, der im April 2023 zum Patent angemeldet wurde, werden die Flächentragwerksmodule in Elemente zerlegt, um damit vor allem die Anpassungsfähigkeit der Module an unterschiedliche Beanspruchungssituationen innerhalb des Bauwerks zu verbessern sowie das Transportvolumen und das Mindestmontagegewicht deutlich zu verringern. Außerdem enthält der Patentantrag auch die Beschreibung des Bauwerkshubverfahrens als effiziente Möglichkeit der Montage größerer Gebäude aus den weiterentwickelten Modulen und die Nutzung modifizierter Module für Ingenieurbauwerke wie Brücken und große Fundamente. (Sh. Beschreibung: Gebäude und andere Bauwerke aus weiterentwickelten Flächentragwerksmodulen aus Elementen und Bauwerkshubverfahren)



- 1 Sekundärschalenelemente
- 1.1 Flächenelemente
- 1.2 Nuten in Flächenelementen
- 1.3 Normalkraftelemente
- 1.4 Aufweitungen der Nuten in den Flächenelementen
- 1.5 Verbindungsmuffen oder Verankerungselemente der Normalkraftelemente
- 16 Quadratrohrstücke
- 1.7 Bohrungen in Quadratrohrstücken
- 2 Abstand zwischen Sekundärschalenelementen
- 2.1 Ein- oder mehrteilige Stäbe
- 3 Gründungsekundärschalenelemente
- 4 Innengewindehülsen in Gründungsekundärschalenelementen und Sockelelementen
- 5 Sockelelemente
- 6 Ecksockelelemente
- 7 Querstab|
- 8 Bolzen- oder Schraubverbindung
- 9 Gründungsquerstäbe
- 10 Diagonalstäbe
- 11 Winkelprofilstücke
- 12 Zweiteilige Querkraftrahmen
- 12.1 Rahmenniegel
- 12.2 Rahmenstiel
- 13 Anschlüsse zwischen Rahmen und Querstäben
- 14 Optionaler Flachstabrahmen
- 15 Seitliche Verbindung der einzelnen Rahmen
- 16 Außenwandelemente
- 17 Außenwandklammern
- 18 Eckaußenwandklammern

Die zuvor erwähnten, ausführlicheren Beschreibungen zu den komplexen räumlichen Tragwerken und den Flächentragwerksmodulelementen, deren Lektüre eine gewisse Fachkenntnis und Geduld voraussetzt, finden Sie anliegend.