



Im Auftrag der Atlas Aircraft Corporation entwickelte Konrad Wachsmann in den Jahren 1944 - 45 ein System für kleine Hallentragwerke. Bereits in den 30er Jahren in Frankreich geleistete Vorarbeiten bilden die Basis zur *Mobilar Structure*. Das speziell für dieses Projekt zusammengestellte Arbeitsteam aus Ingenieuren, Statikern und

Technikern beschäftigte sich insbesondere damit, die günstigen statischen Eigenschaften von Stahlrohren zu nutzen. Das Team entwickelte innerhalb von 1 1/2 Jahren im wesentlichen einen Knotenpunkt zur Fügung zweidimensionaler Fachwerke und ein bewegliches Wandflächenaggregat.

1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940

# Mobilar Structure Atlas Aircraft Corporation K. Wachsmann

1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980

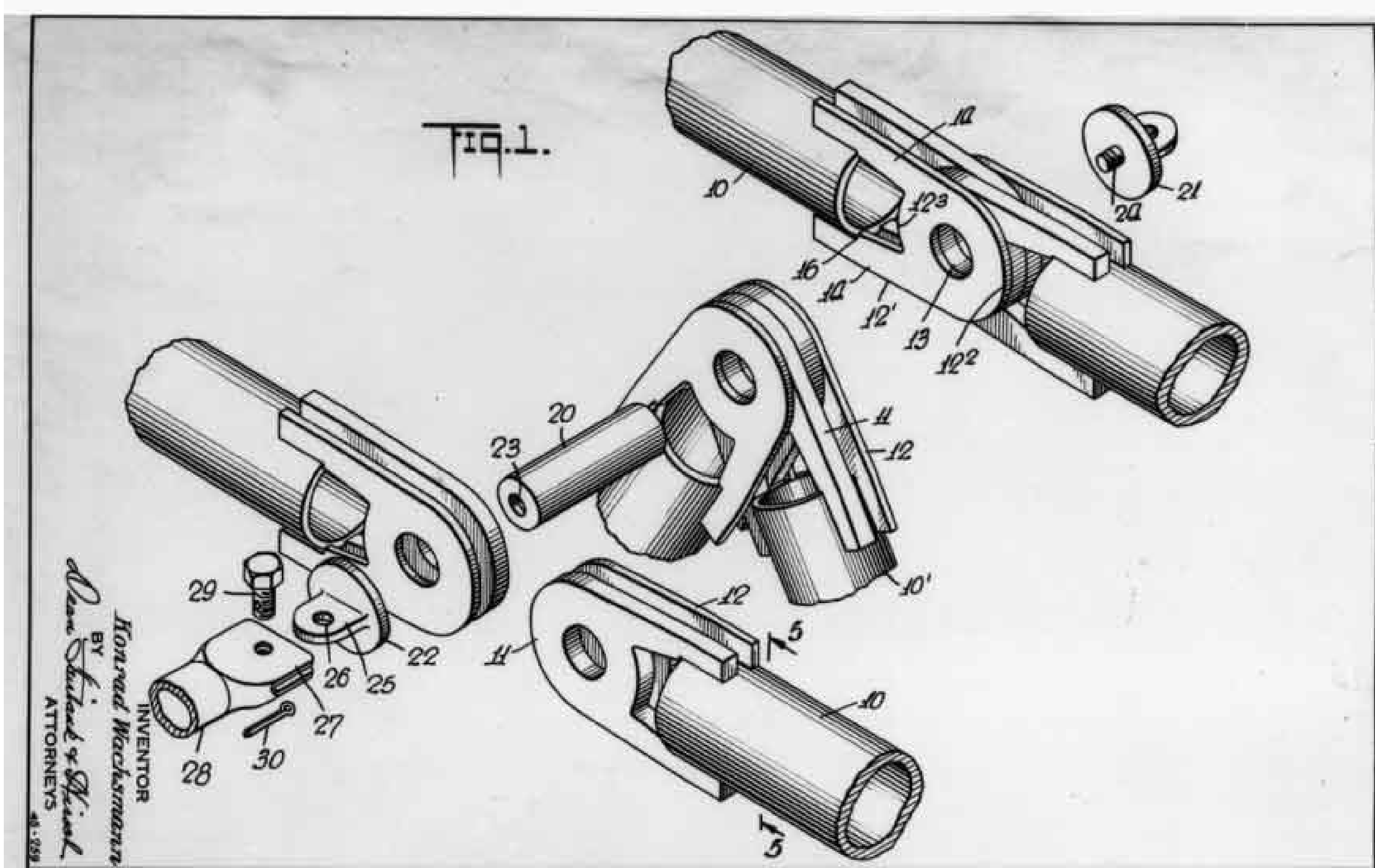
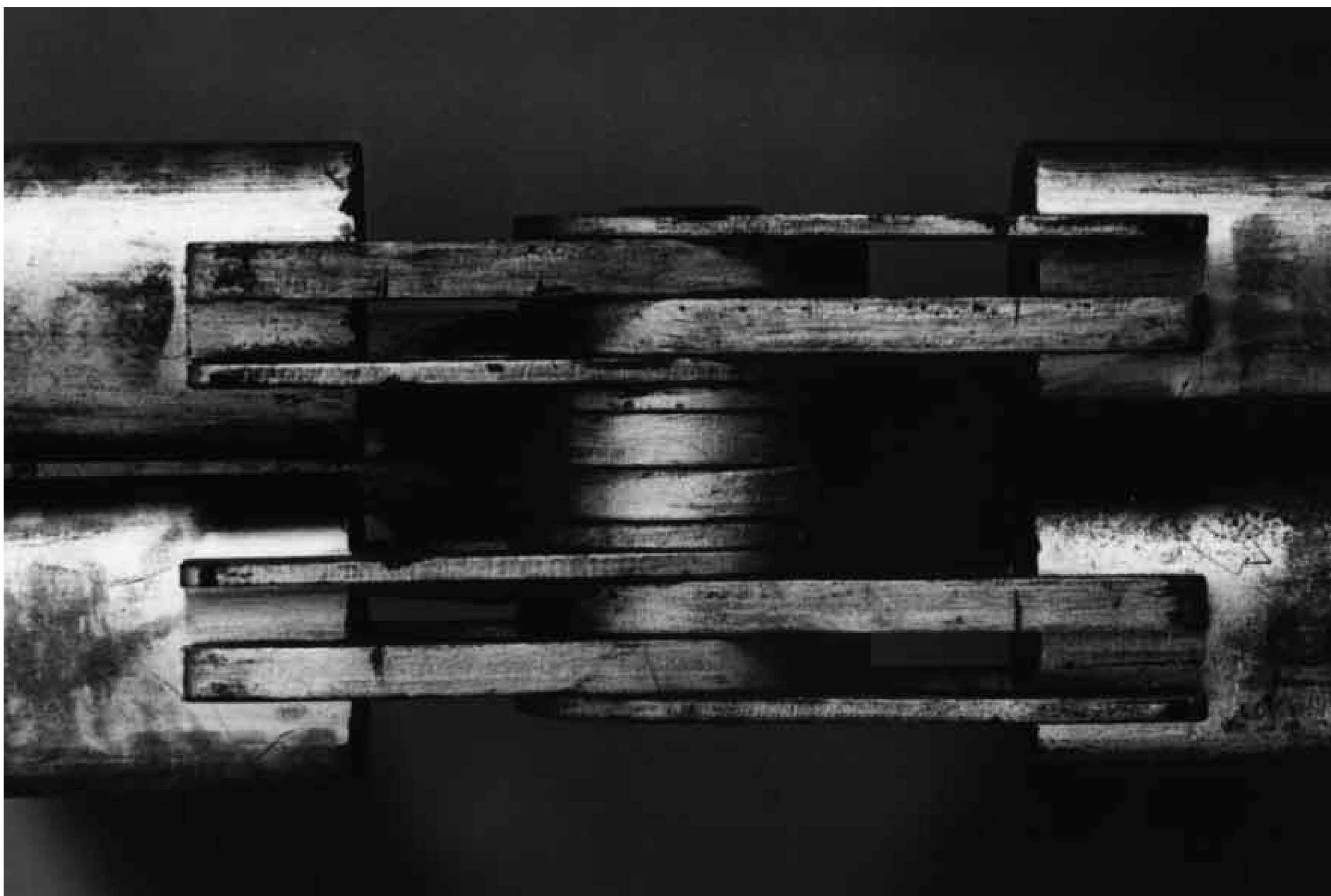


**Krieg als Motor der Entwicklung**

Der militärische Einsatz von Flugzeugen spielte während des 2. Weltkriegs eine entscheidende Rolle. Besonders die Luftstreitkräfte der USA verfügten über eine riesige Anzahl an Flugzeugen, die rund um die Welt stationiert waren. Die Anforderungen an einen Hangar

für kleinere bis mittlere Flugzeuge waren zum einen Schutz vor unterschiedlichsten Wetterbedingungen, zum anderen aber auch die möglichst schnelle Bereitstellung der Maschinen im Verteidigungsfall. Zu diesem Zweck sah Wachsmann die aufwendigen, einzeln motorangetriebenen Wandelemente als Gebäudehülle vor.





In seinem Buch ‚Wendepunkt im Bauen‘ erklärt Wachsmann die Konstruktion:  
 „Ein Paar ausgestanzter sogenannter Augenplatten, die in zwei verschiedenen Stärken exzentrisch zu der Achsenlinie des Rohres wechselseitig auf jedes Ende des Rohres durch elektrische Punktschweißung aufgeschweißt wurden, bilden das Hauptgelenk des Knotenpunkts. Durch die Öffnungen dieser Platten wurde ein Dorn gesteckt, der rechtwinklig zu der Achse des Rohres das Zentrum der Verbindung des Knotenpunkts darstellt. Während sich die starke Platte der Augenplatten mit einer Seite genau auf der Achse des Rohres befindet, ist die zweite, schwächere Augenplatte so angebracht, dass sie der auftretenden Exzentrizität durch die umgekehrte Position des gegenüberliegenden Rohranschlusses entgegenwirkt.“  
 Eine Charakteristik dieser Verbindung ist, dass

an der Stelle, wo sich in einer konventionellen Konstruktion durch die notwendigen Knotenbleche besonders viel Material ansammelt, diese leicht und offen ist. Die Rohre selbst berühren sich nicht, sie stehen in gebührendem Abstand von dem Zentrum des Knotenpunkts, dessen vermittelnde und zugleich trennende Funktion dadurch nicht gestört ist. Jede beliebige Kombination von Bindern ist nun möglich, allerdings nur im Sinne einer zweidimensional gerichteten Konstruktion.  
 Um den Verlauf höherer Beanspruchung, besonders zum Beispiel bei Auskragungen in den aus Gründen der Standardisierung parallelen Ober- und Untergurten zu entsprechen und trotzdem den Standardknotenpunkt nicht zu verändern werden diese Kräfte in progressiv sich vergrößernden Wandstärken der Rohre aufgenommen.  
 Das System sieht also Einzelstäbe von

verschiedenen Standardlängen vor mit versetzt aufgeschweißten Augenplatten an beiden Enden, die dann zu jeder beliebigen Kombination von Bindern, Stützen, Unterzügen usw. montiert werden können. Obwohl Augenplatten in Stahlkonstruktionen besonders gegen Ende des 19. Jahrhunderts, allerdings in der Hauptsache nur für die Verbindung von Zugstäben- verwendet wurden, muss die große Präzision, mit der der Dorn durch die verschiedenen Augenplatten angepasst werden muss, als eine wesentliche Schwäche solcher Systeme angesehen werden. Trotzdem haben Untersuchungen gezeigt, dass mit industriellen Präzisionsproduktionsprozessen auch hier heute ein technisch wirksames und wirtschaftlich mögliches Konstruktionssystem erreicht werden kann. Die aus einem solchen Konstruktionssystem entwickelte Studie für eine allseitig zu öffnende kleinere Flugzeughalle, deren hier gezeigte Grundeinheit durch

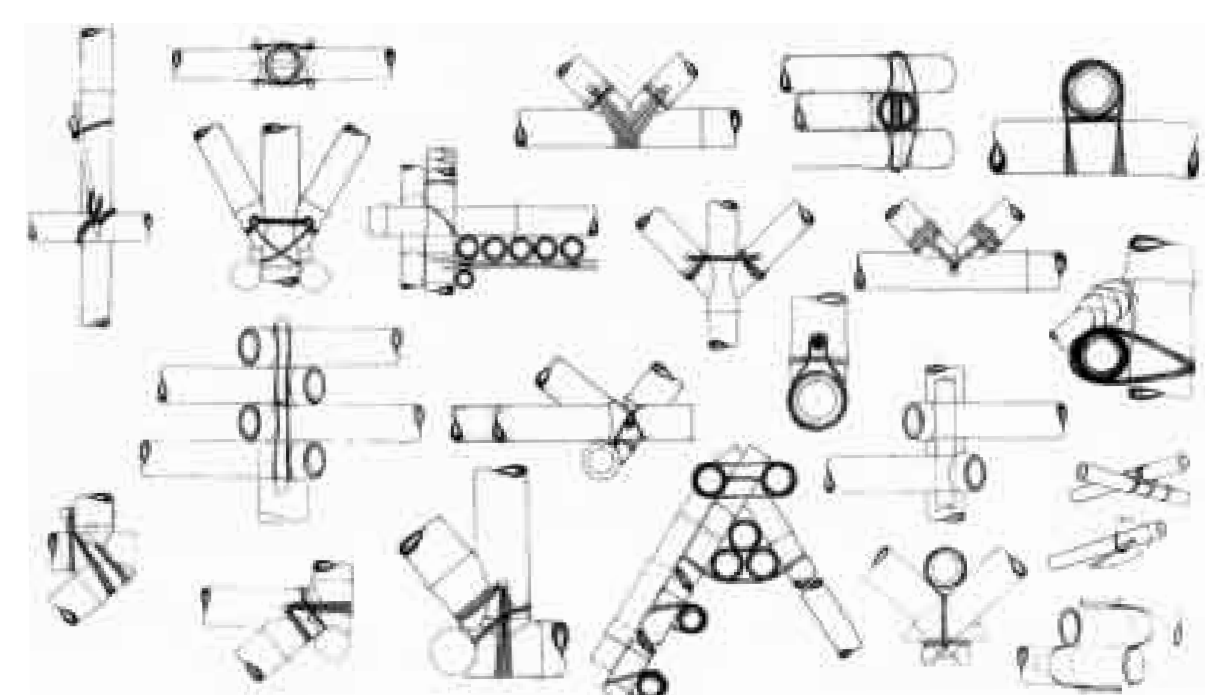
1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940

# Mobilar Structure

Atlas Aircraft Corporation

# Tragwerk

1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980

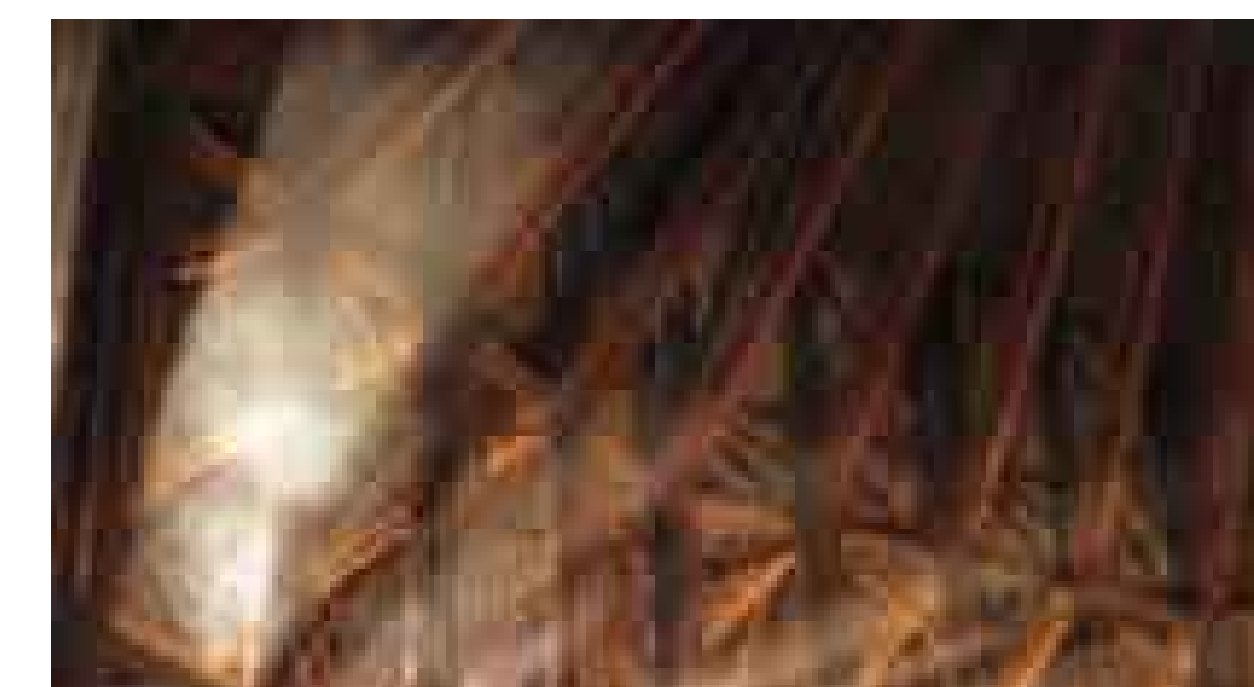


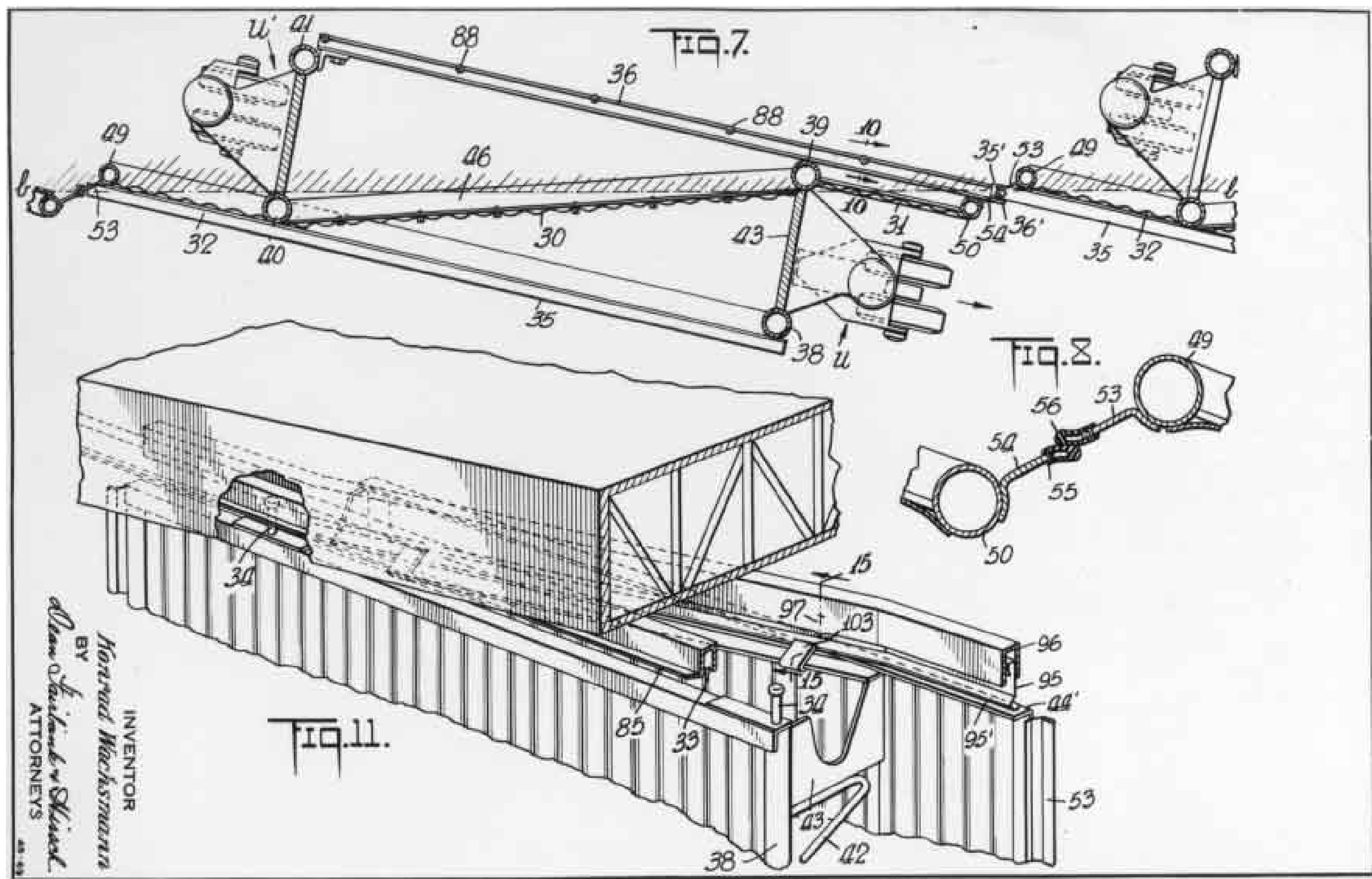
Vorbild: Bambus

Bei dem Bau von Bambuskonstruktionen bedient man sich einfacher Verbindungsmittel wie Bindeseilen, Splinten usw. Für besonders belastete Tragwerksteile werden wie auch bei Wachsmanns „Mobilar Structure“ oft Stabbündelungen vorgesehen. Deren Anordnung

beruht im Gegensatz dazu allerdings nicht auf komplizierten statischen Berechnungen, sondern auf Erfahrungswerte der Erbauer im Umgang mit dem Naturmaterial Bambus.

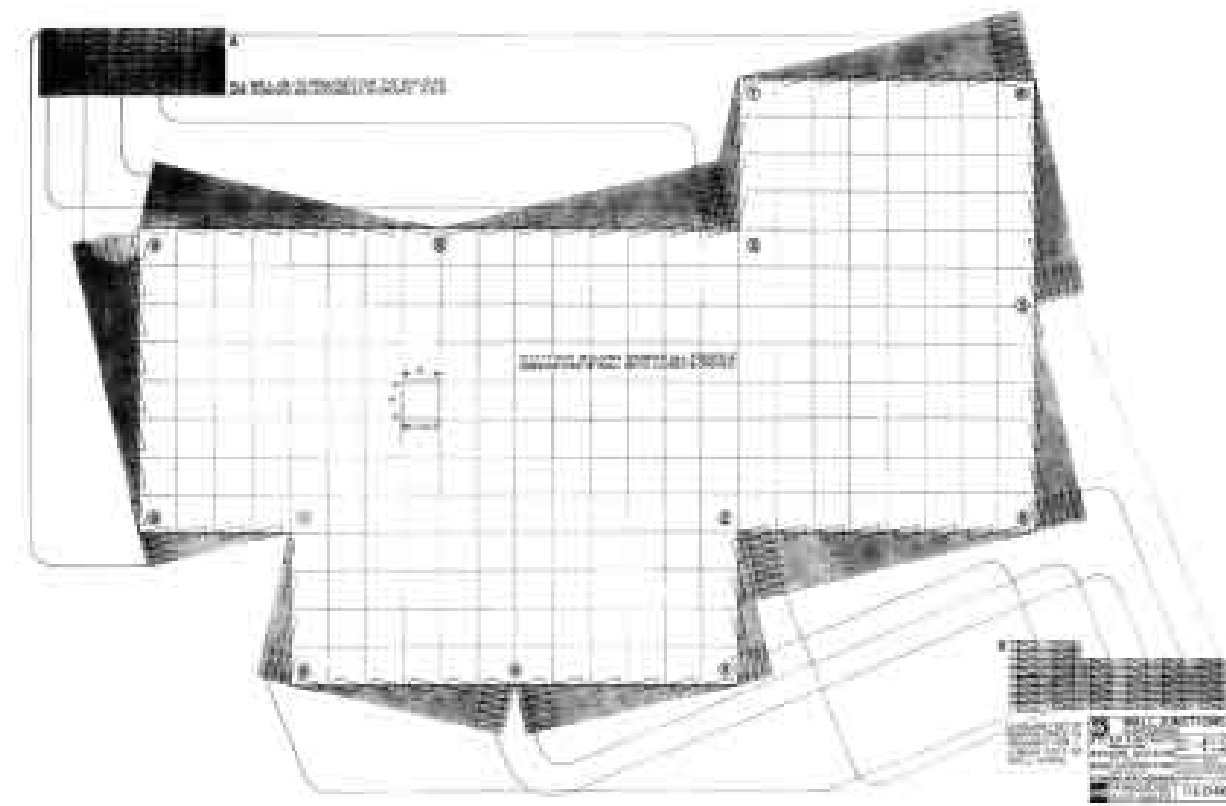
(Fotos: Zeri-Foundation)



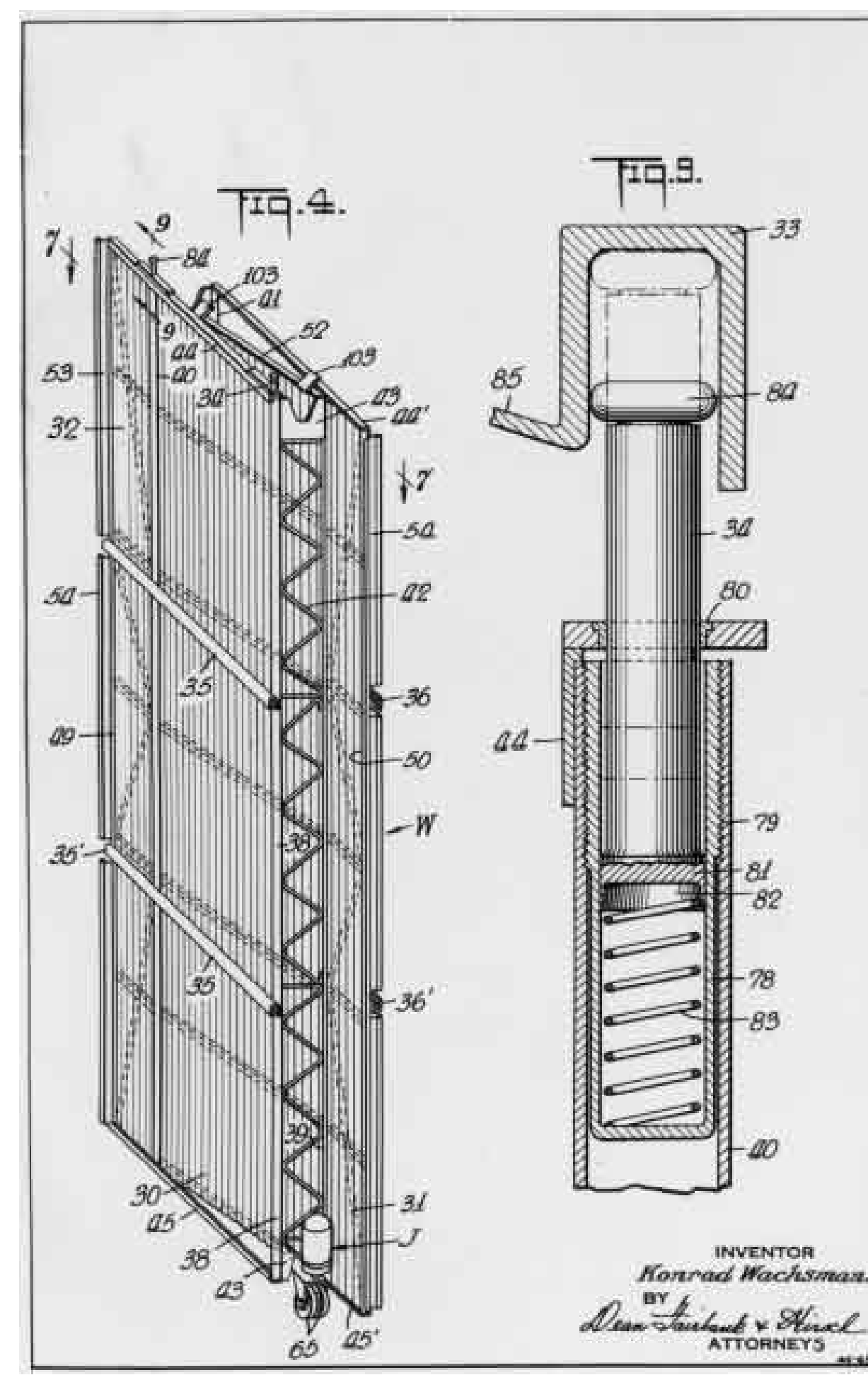


Aneinanderreihung nach beiden Seiten beliebig vergrößert werden kann, sieht zwei Hauptbinder mit ausragenden angehängten Nebenbindern vor. Die Hauptbinder ruhen auf Stützenpaaren, die aus denselben Konstruktionselementen zusammengesetzt sind. In der Nähe der Auflagepunkte können, entsprechend statischen Bedingungen, Verstärkungen und Aussteifungen durch Bündeln einer größeren Anzahl von Stäben erzielt werden. Während die Konstruktion in ihrer Längsrichtung durch die Verwendung der Stabelemente genügend fest ist sind in der

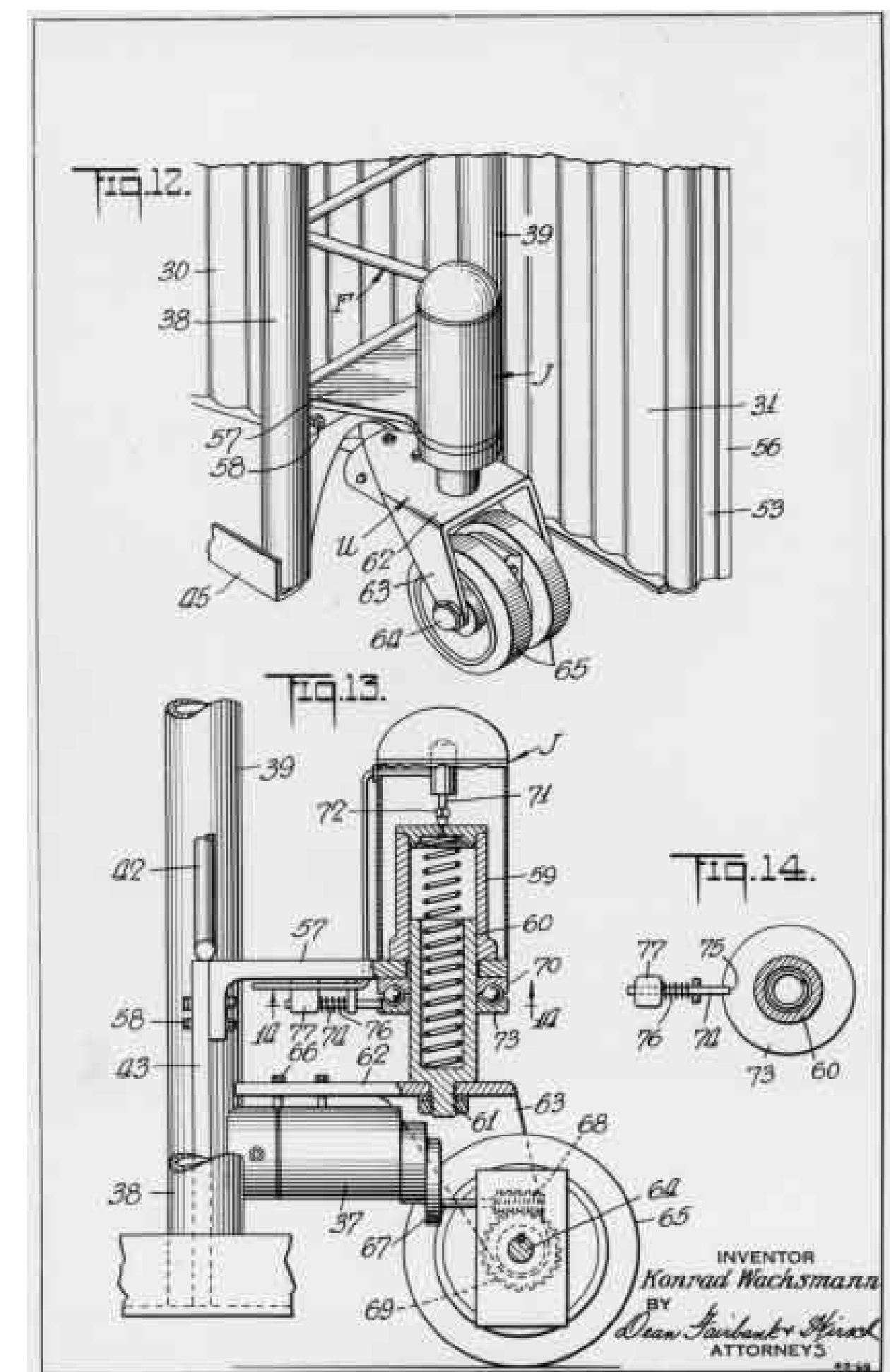
Querrichtung Kabelverspannungen angeordnet, da der gewählte Knotenpunkt rechteckig zu ihnen keine Stabanschlüsse zulässt. Für die Abdeckung des Hallendaches, der Oberlichtfenster usw. waren Vorfabrizierte Standardplattenelemente vorgesehen. Parallel zu diesen Untersuchungen entstand nun die Entwicklung von vertikalen, beweglichen Flächen, die als Wände Tore usw., als Raumumschließung gedacht sind. Das Gerippe



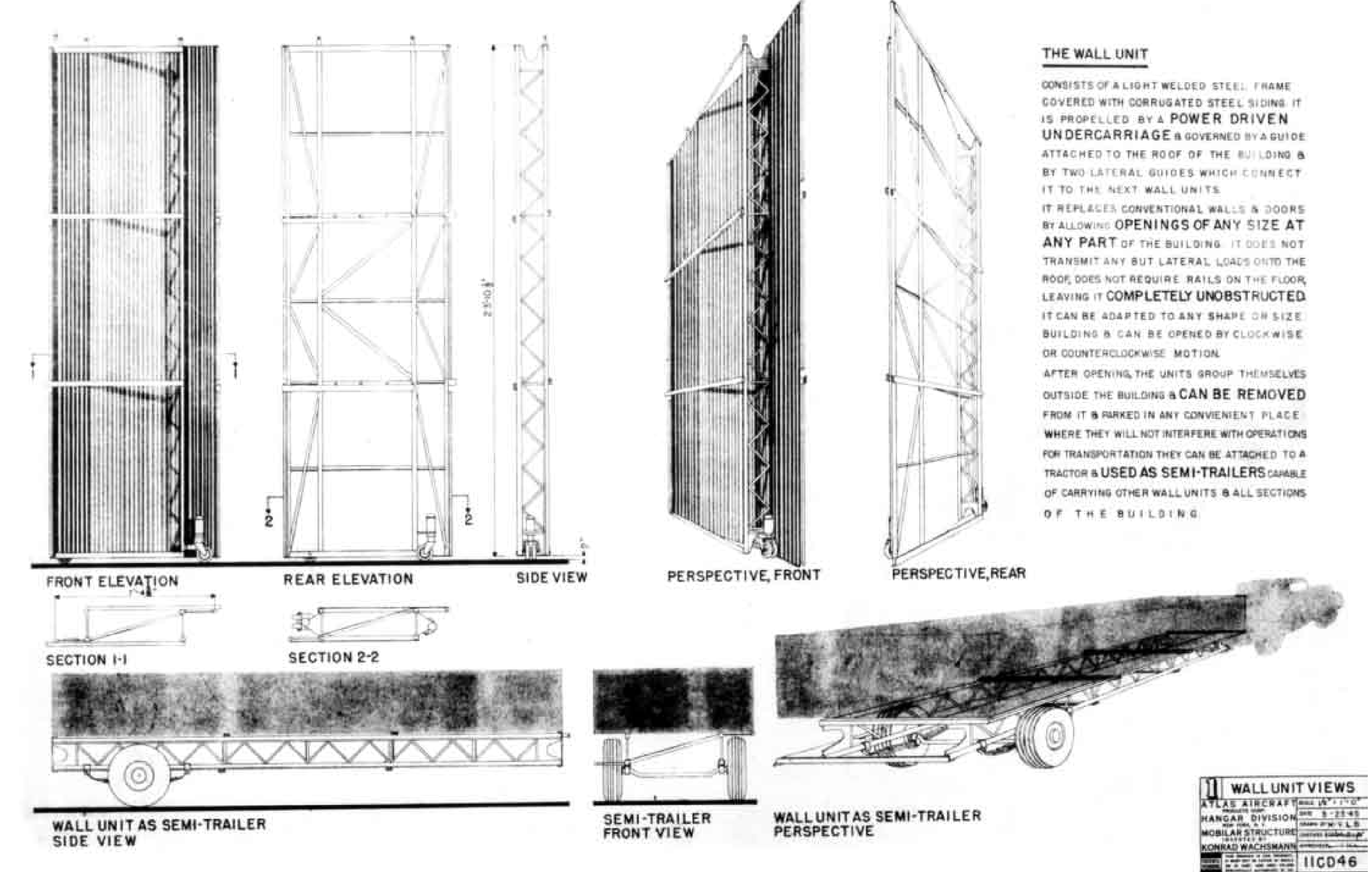
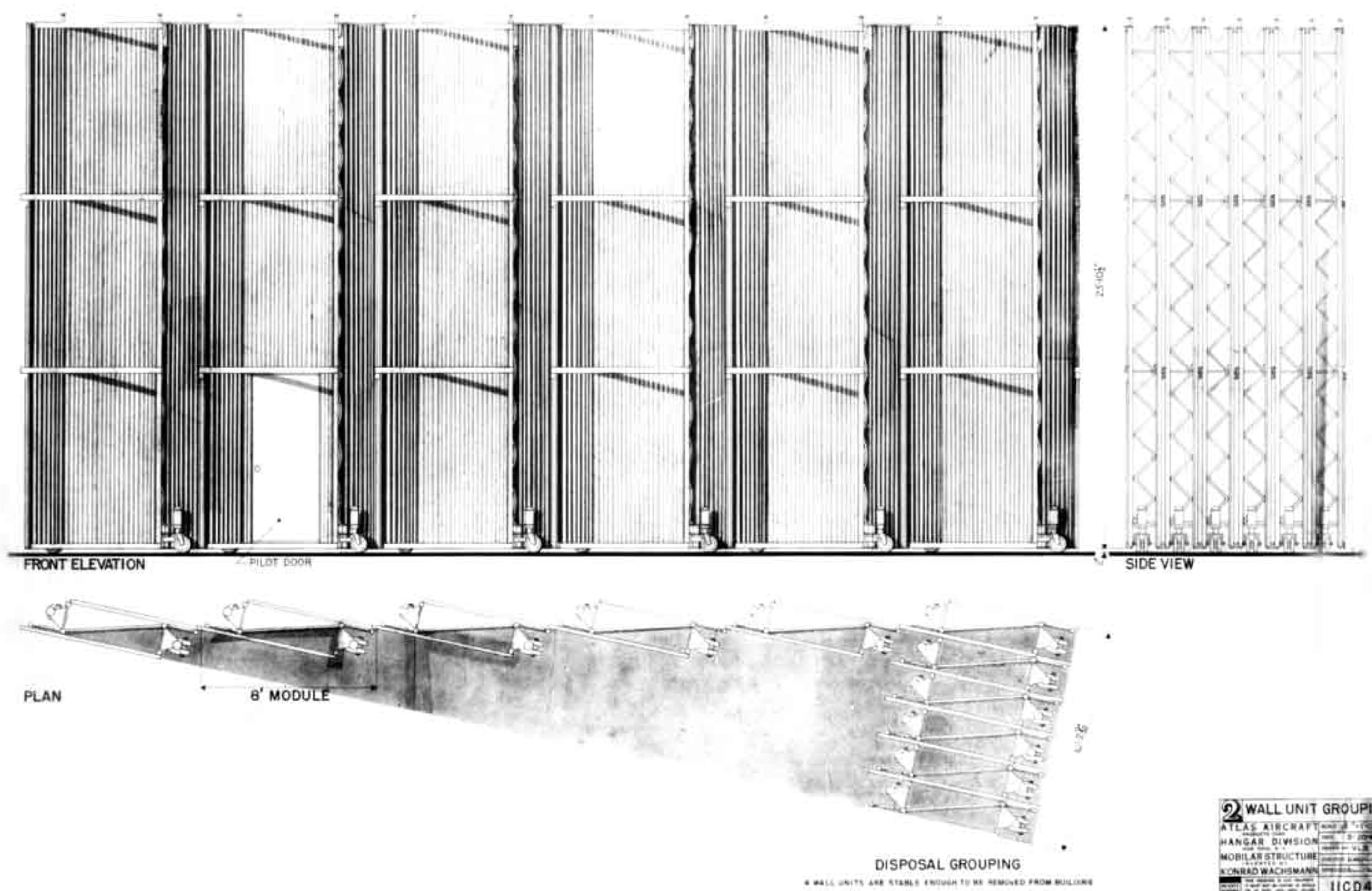
dieser Aggregate besteht aus geschweißten Rohrrahmen, die aber so angeordnet sind, dass die aus profilierten Blechen bestehende Haut diagonal durch die Konstruktion hindurch geht, daher bedingend, dass jeder Torrahmen diagonal zur Grundlinie der Baufront steht, wodurch dann die abdeckenden Metallflächen die kontinuierliche Raumhüllung bilden. Diese Einheiten sind nur an der Dachunterkante mit einer diagonal angeordneten Führungsschiene verbunden. Jede Toreinheit öffnet sich selbsttätig durch Entlanggleiten an den Führungsschienen des benachbarten



Tores, in das sie sich automatisch ein- und auskuppeln kann durch Senken und Heben - was durch das Triebaggregat erfolgt, das ein kleiner Pressluftmotor betreibt - wobei der Innenraum der Haupttröhre des Torrahmens als Presslufttank benutzt wird. In Gruppen von mindestens vier Toreinheiten können diese sich völlig von dem Gebäude wegbewegen und dadurch einen geschlossenen Raum in einen allseitig offenen verwandeln. Um die neun möglichen Variationen von Toranschlüssen unter Verwendung der selben Standardanschlussteile zu ermöglichen, sind



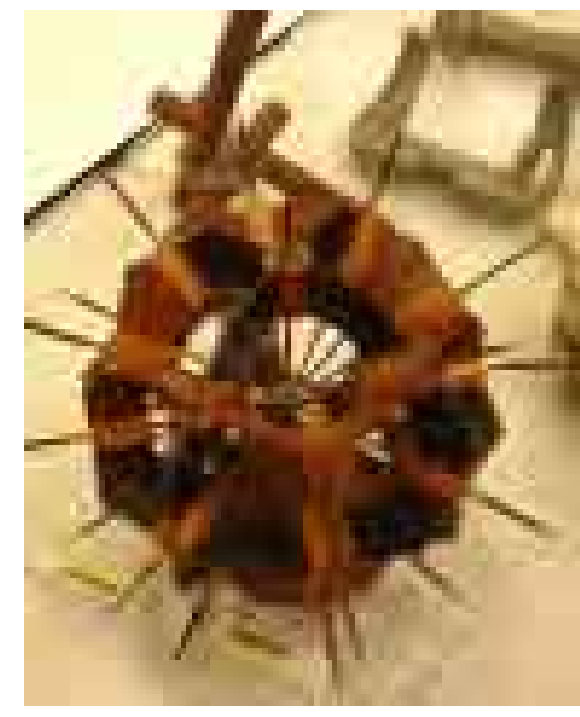
die Torkanten auf einen gedachten Radius projiziert, dessen Kreismittelpunkt identisch mit der modularen Achsenlinie der Toranschlüsse ist. Rechtsgerichtete und linksgerichtete Elemente entstehen durch einfaches Umdrehen des Rahmenelements. Das Gerippe der Tore ist so konstruiert, dass es mit Hilfe eines Räderaggregats in horizontaler Lage zugleich als Transportchassis für alle Konstruktionsteile der Halle und der restlichen Torelemente benutzt werden kann. Das heißt, außer den Zugmaschinen und den Raduntersätzen sind die notwendigen Transportmittel die Hallenteile selbst."



1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940

# Mobilar Structure Atlas Aircraft Corporation Wandelemente

1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980



Der Modellbau war Wachsmans favorisierte Entwicklungstechnik. Immer wieder wurden Modelle der Entwürfe gefertigt und anhand von Modellstudien Änderungen diskutiert und ausprobiert. Dabei wurden alle Maßstabebenen in den Prozess mit einbezogen. Auch abstrakte Fragestellungen wurden anhand von Modellen visualisiert.

