

**Крылья из КМ**

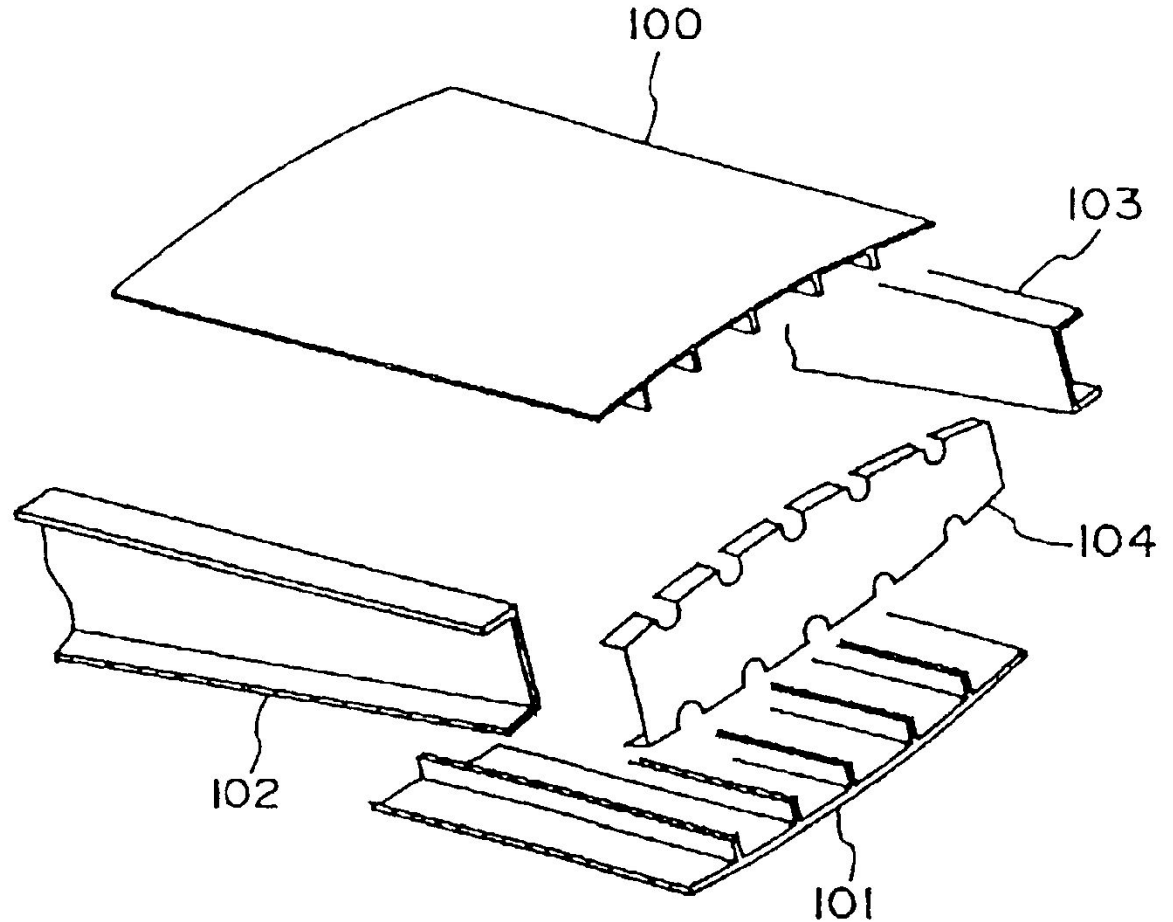
# Сборная конструкция

## Недостатки:

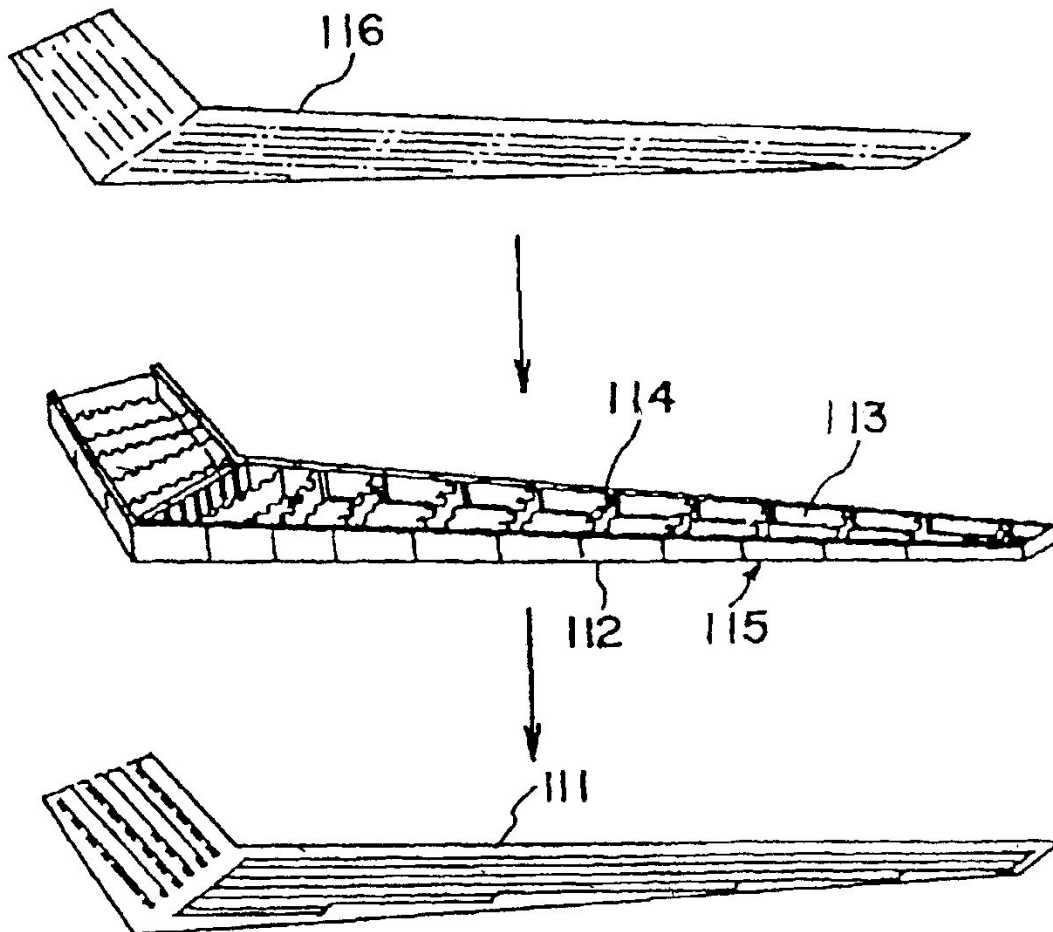
- высокоточная оснастка
- большое количество механического крепежа
- высокие энергетические и временные затраты на изготовление конструкции

## Преимущества:

- простая по форме оснастка
- простое изготовление отдельных элементов.
- малые затраты на замену бракованных элементов



# Усовершенствованная конструкция крыла



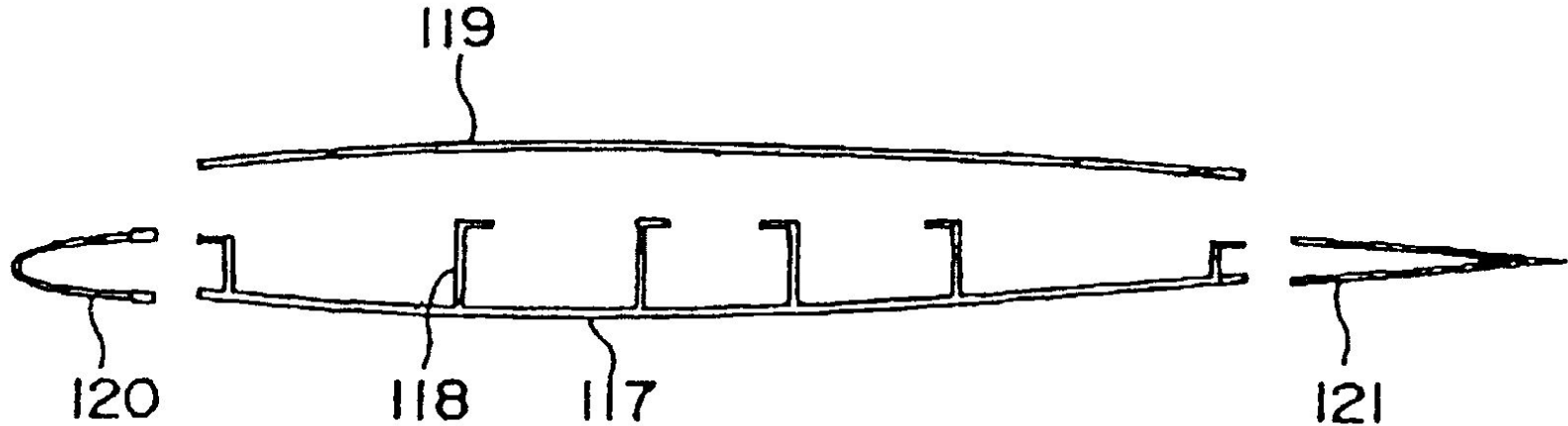
## Недостатки:

- более сложная по конструкции оснастка для изготовления силового набора
- большое количество сборочных приспособлений.

## Преимущества:

- свободное пространство для контроля получаемой конструкции,
- упрощение технологического процесса сборки и сборочной оснастки
- повышение степени увязки элементов между собой

# Полуинтегральная конструкция



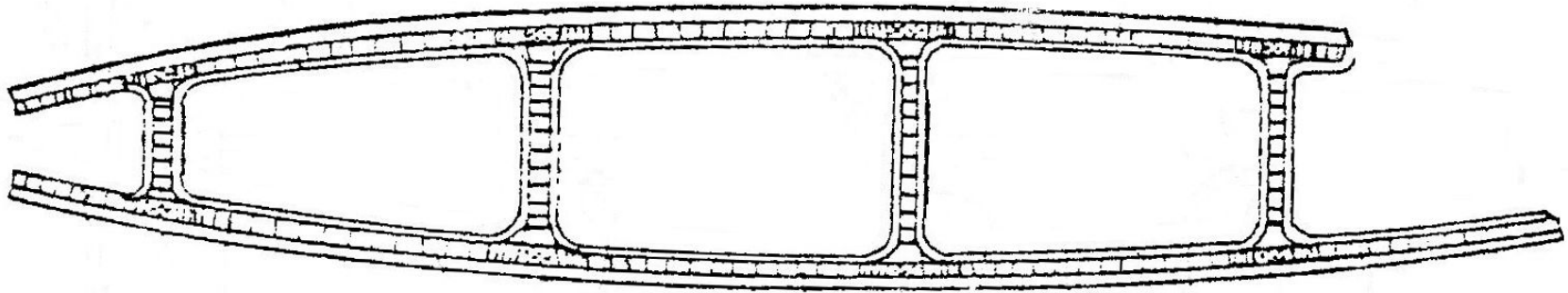
## Преимущества

- высокая прочность соединения силового набора с нижней обшивкой
- сокращений сборочных работ по сравнению с предыдущими схемами.
- хорошая увязка элементов между собой
- сокращение механического крепежа, повышение надежности и прочности конструкции

## Недостатки

- усложнение оснастки и увеличение ее массы для формирования внутреннего контура
- усложнения процесса выкладки обшивки и силового набора, что требует привлечения рабочих высокой квалификации.

# Интегральные конструкции



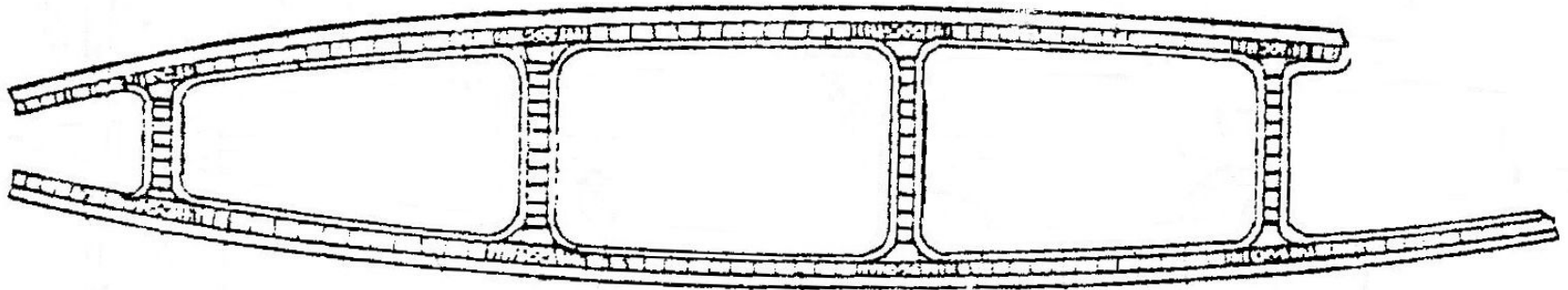
## Недостатки:

- высокая точность совпадения сборочной оснастки и технологических вкладышей
- сложные расчеты при проектировании сборочной оснастки с учетом температурных деформаций всех элементов в процессе формования
- возникновение технологических напряжений и деформаций из-за несимметричности и сложности конфигурации конструкции
- невозможность корректировки технологических дефектов в готовой конструкции

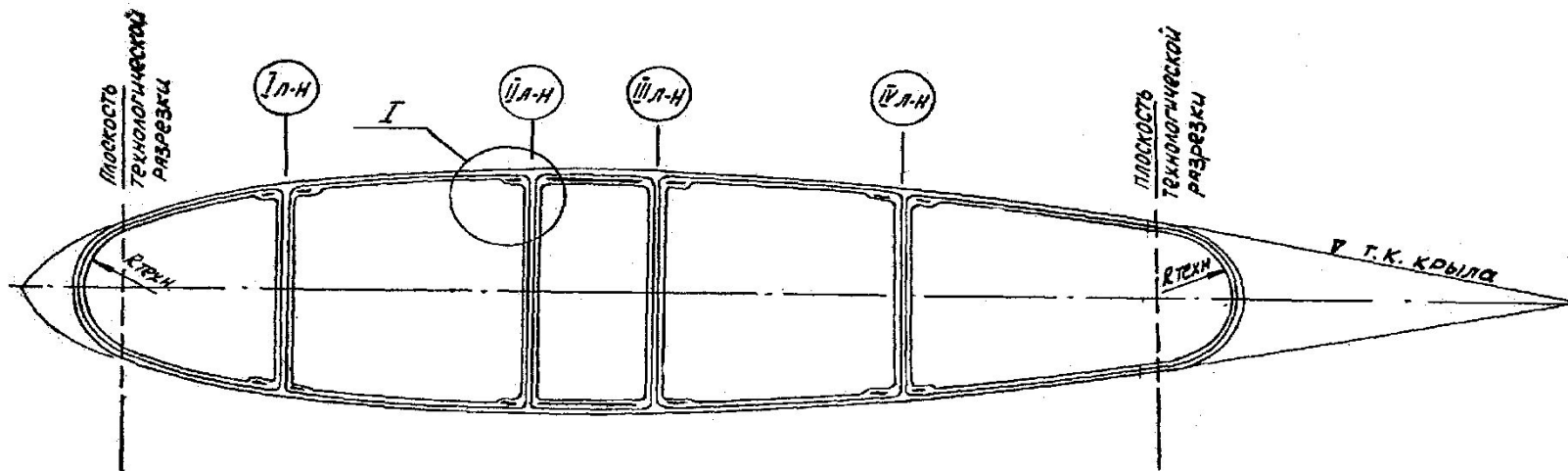
## Преимущества :

- Высокая увязка внутреннего и внешнего обвода между собой.
- высокая прочность соединений элементов
- сокращение сборочных работ
- сокращение энергетических затрат
- уменьшение массы конструкции за счет исключения элементов соединения

# Примеры интегральных крыльев

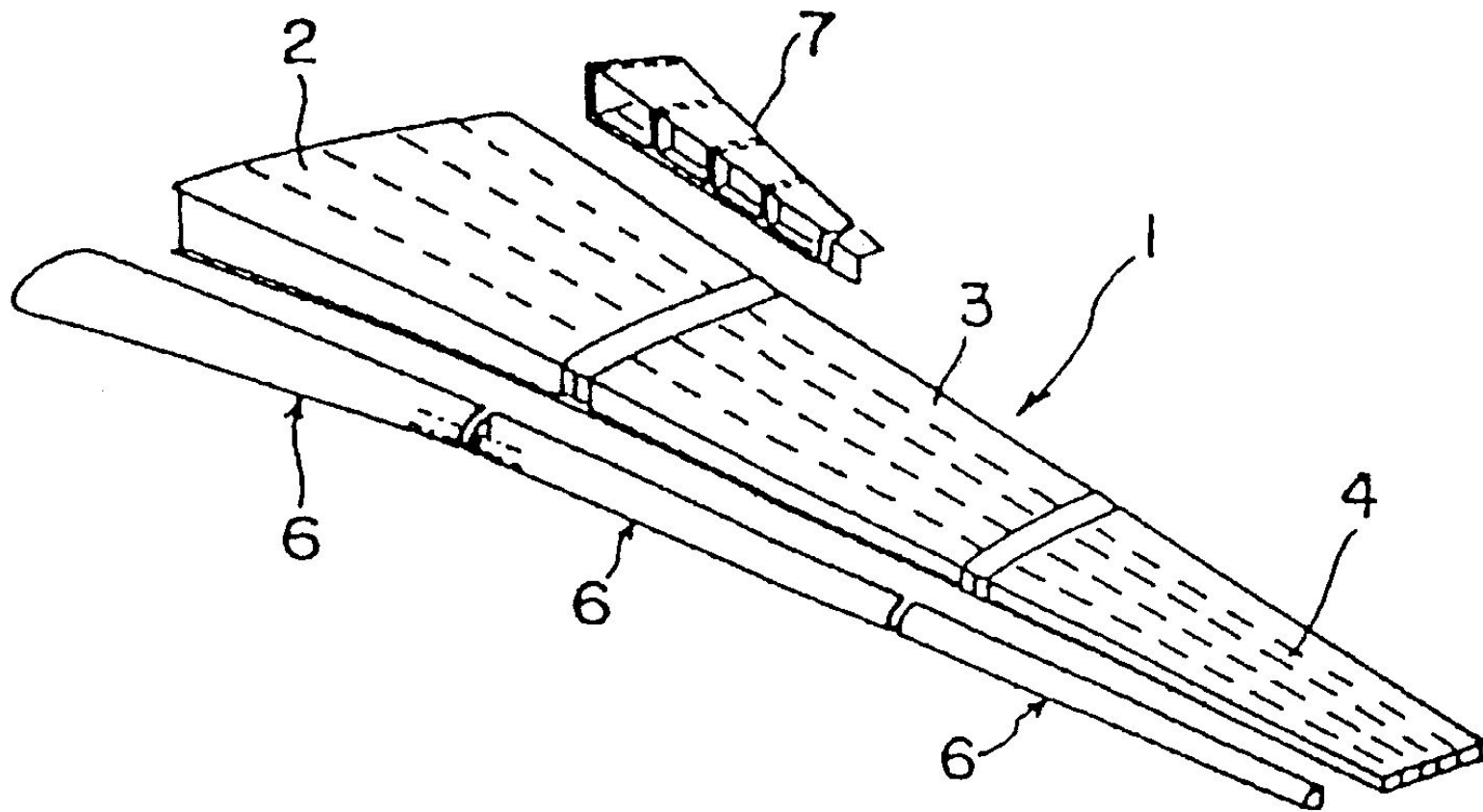


Патент международный WO 84/04905



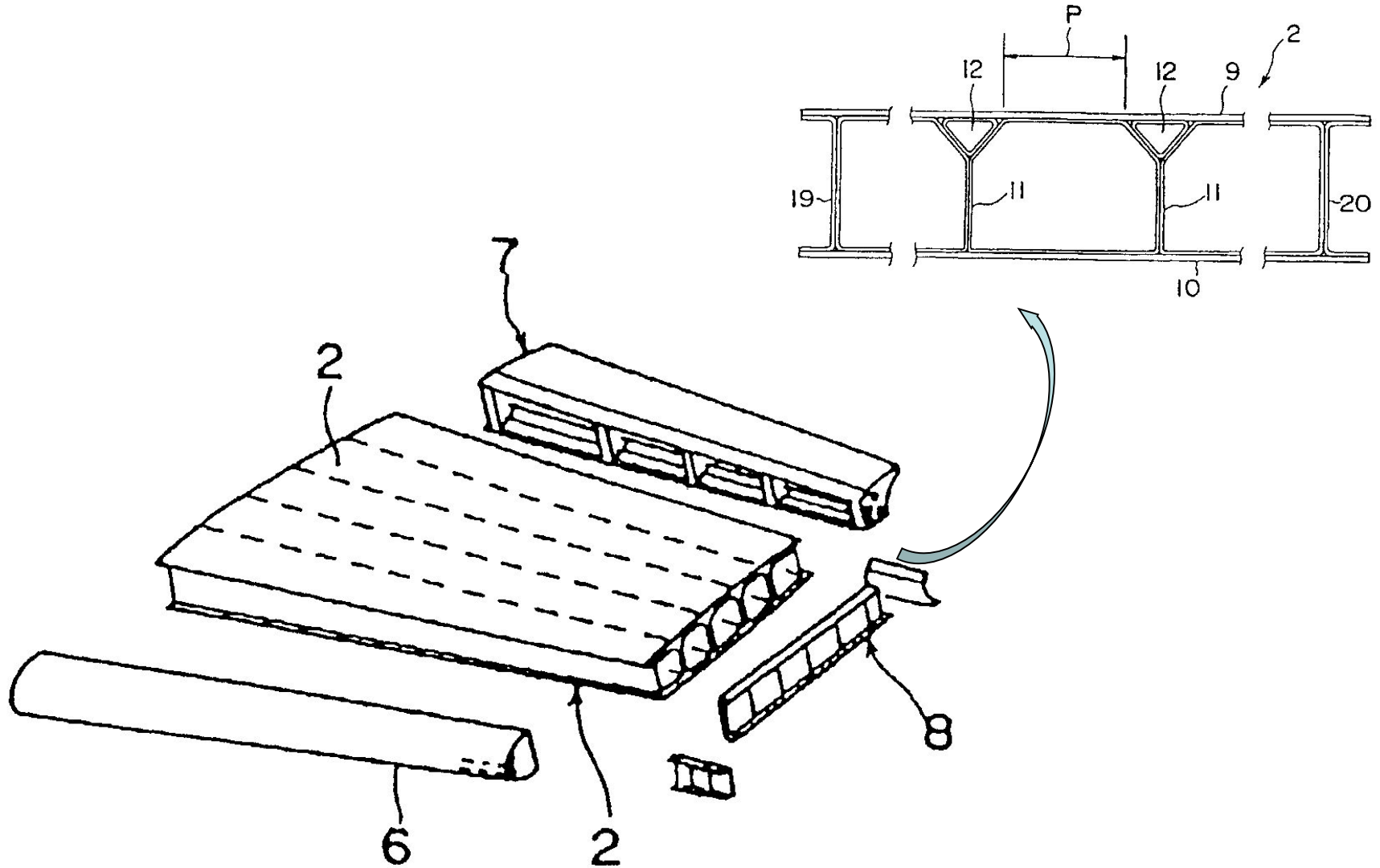
ОЧК самолета Ан-70

# ИНТЕГРАЛЬНОЕ СЕКЦИОННОЕ КРЫЛО

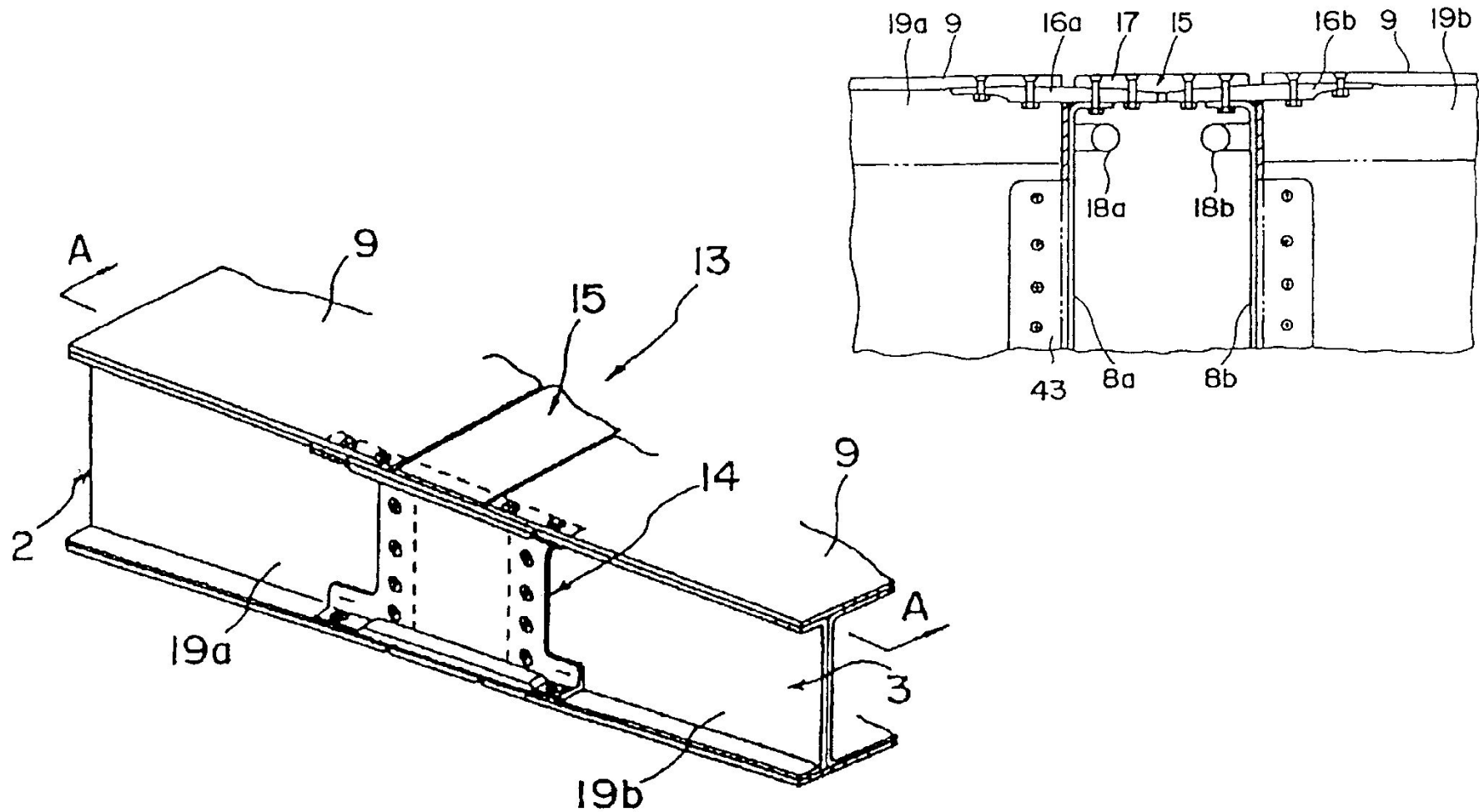




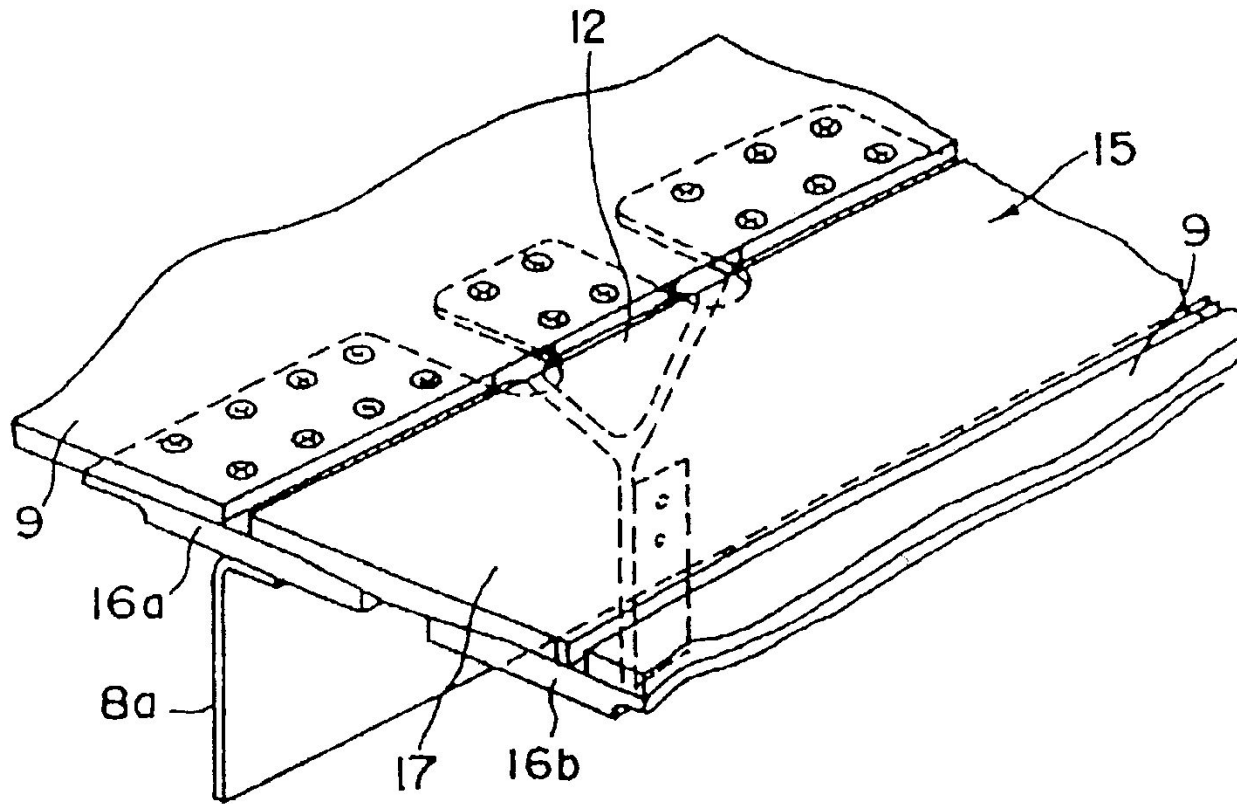
# Конструкция секции



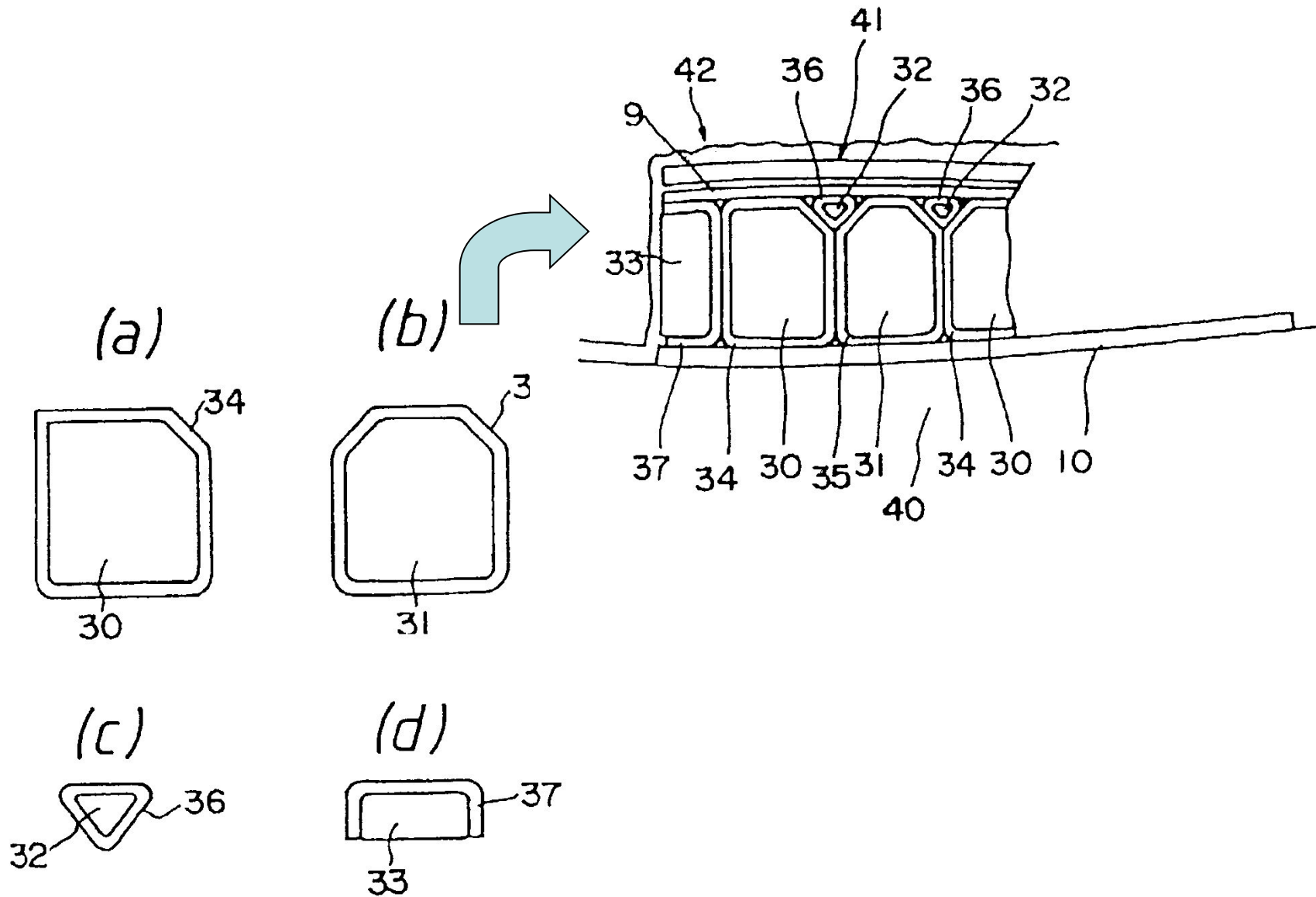
# Соединение передних лонжеронов



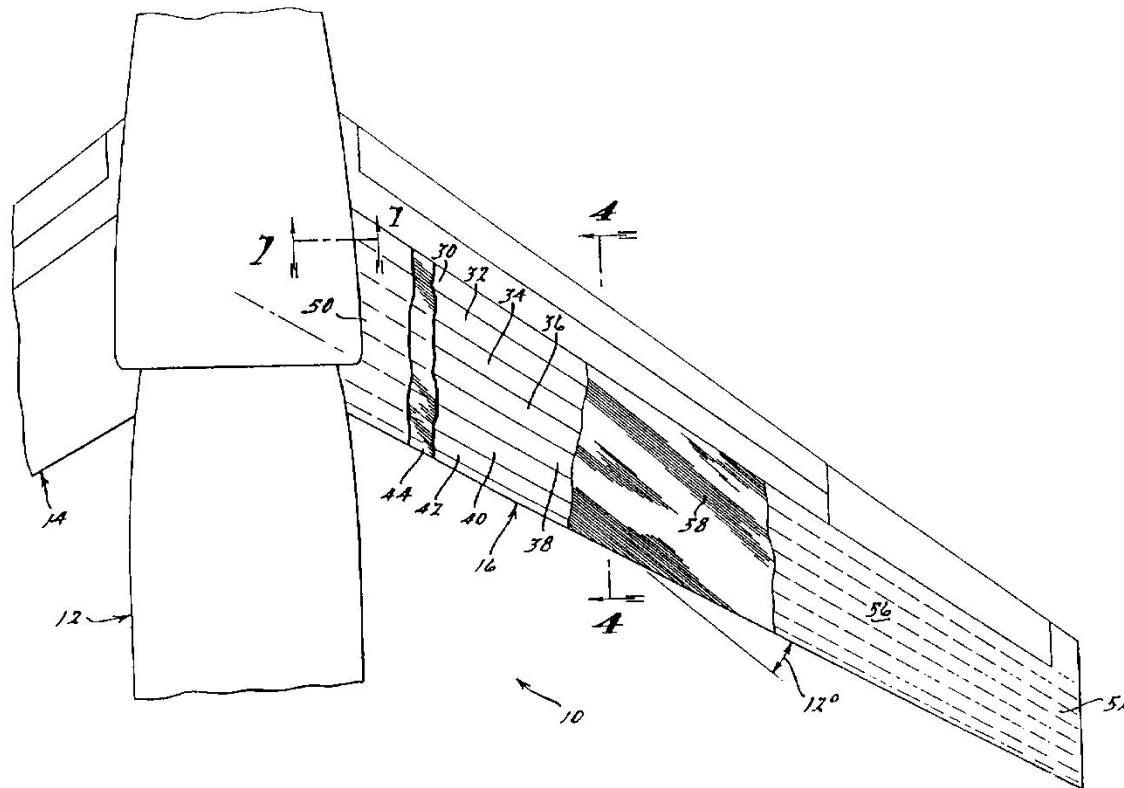
# Соединение секций лонжеронов



# Формы для формования

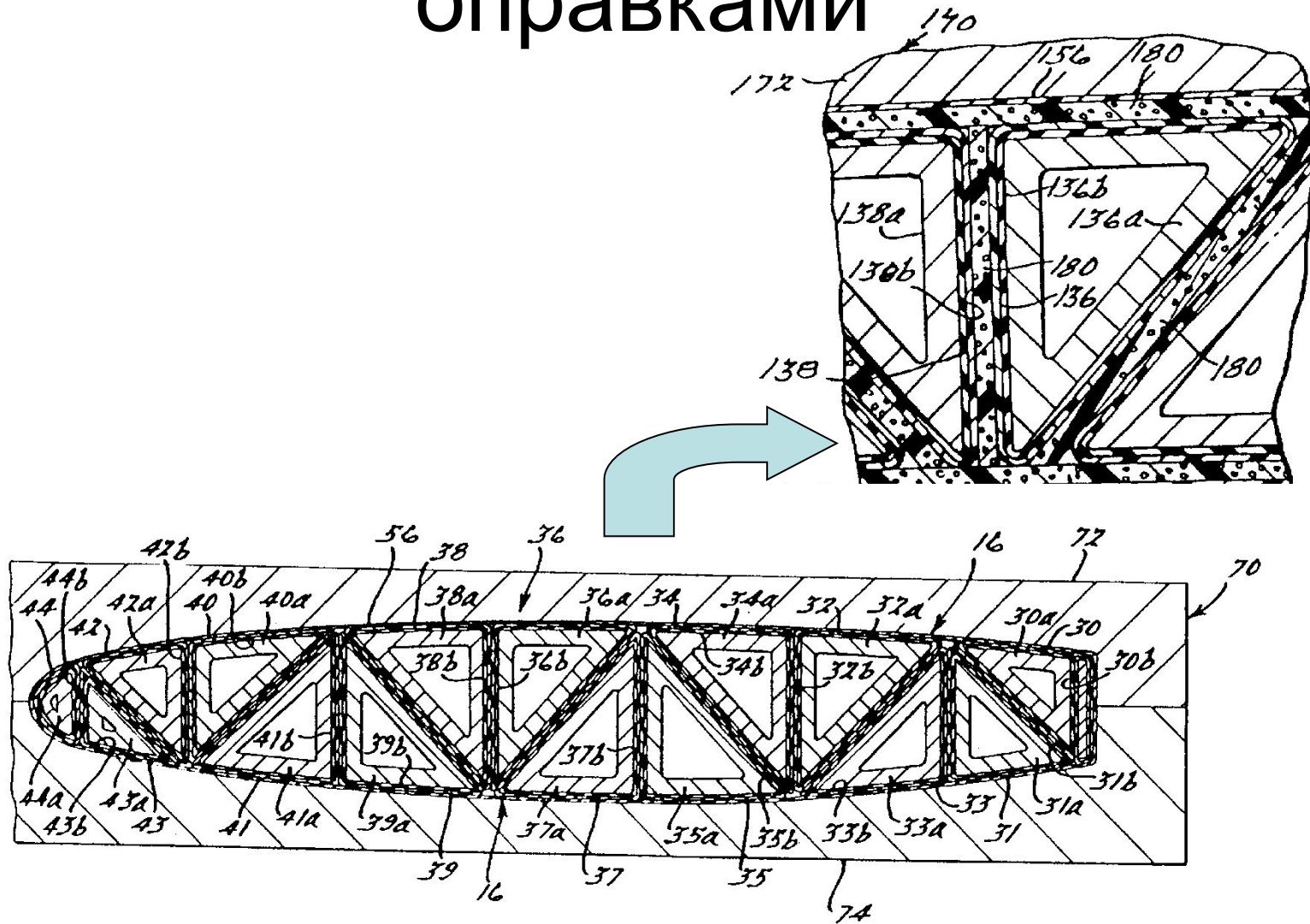


# Укладка волокон в обшивке

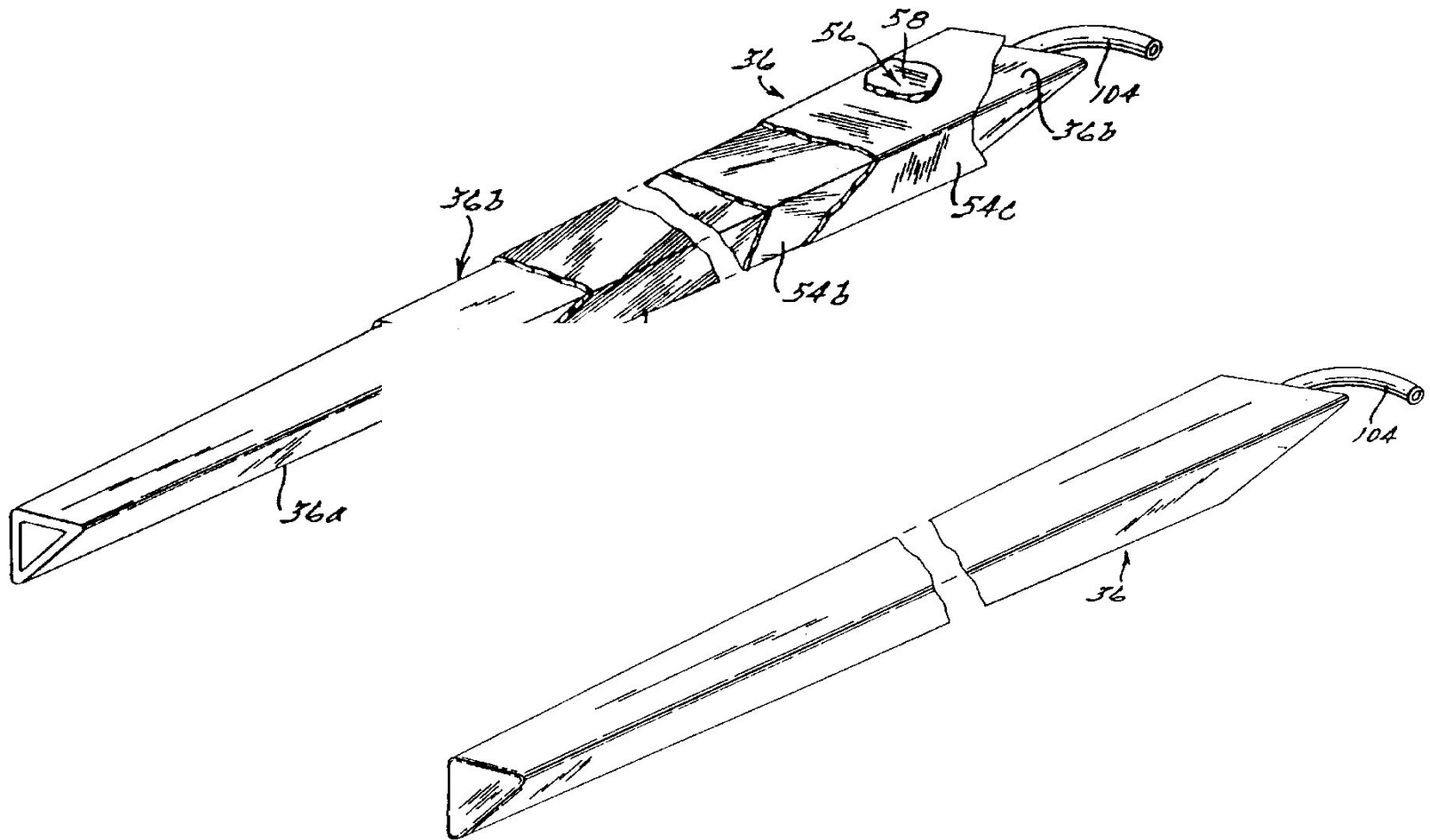


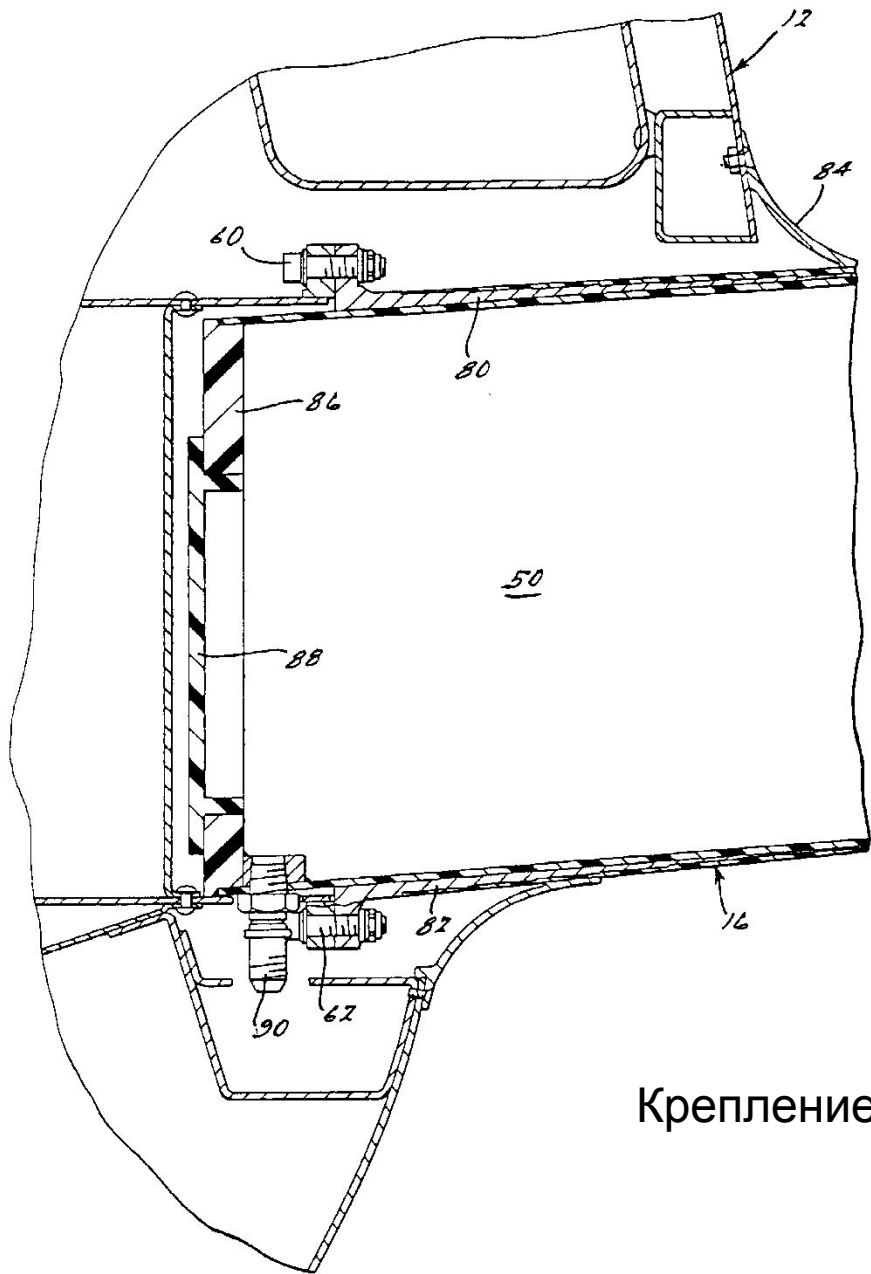
WILLAMS int. Corporation, 1992 г.

# Сечение крыла с формами и оправками



# Изготовление лонжерона





Крепление корневой части крыла к фюзеляжу