



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 2039827/27-11

(22) 11.06.74

(31) 7321397

(32) 12.06.73

(33) Франция

(46) 15.08.83. Бюл. № 30

(72) Жак Буало (Франция)

(71) Мишлен э Ко. (Франция)

(53) 629.11.012(088.8)

(56) 1. Заявка ФРГ № 2134033,
кл. В 60 В 9/00, 1972 (прототип).

(54) (57) 1. ПОКРЫШКА ПНЕВМОШИНЫ, содержащая арматуру каркаса, расположенную непрерывно от одного бортового кольца до другого и включающую в себя по крайней мере один проволоочный или кордный слой, и арматуру брекера, составленную тремя уложенными друг на друга кордными или проволоочными слоями, нити которых расположены наклонно к окружному направлению под углами α , β , γ соответственно, при этом углы β и γ заключены в диапазоне $15-35^\circ$, отличающаяся тем, что, с целью повышения технологичности сборки, нити арматуры каркаса расположены относительно окружного направления на боковинах шины под углом $70-90^\circ$, а под арматурой брекера — под углом меньшим, чем на

боковинах, при этом величина угла α наклона нитей слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, определяется величиной угла, образованного пересечением прямой, проведенной через точку пересечения диагоналей параллелограмма и перпендикулярной к одной из диагоналей, и другой диагональю, параллельной окружному направлению, а стороны параллелограмма соответственно параллельны нитям слоев брекера, расположенных под углом β и γ к окружному направлению.

2. Покрышка пневмошины по п.1, отличающаяся тем, что арматура брекера имеет усиленные кромки.

3. Покрышка пневмошины по п.1, отличающаяся тем, что плотность нитей слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, меньше плотности нитей других слоев брекера.

4. Покрышка пневмошины по п.1, отличающаяся тем, что ширина слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, меньше ширины других слоев брекера и составляет 50-90%, предпочтительно 70-75% от средней ширины двух других слоев.

Изобретение относится к конструированию пневматических шин, в частности к конструкции радиальных пневмошин с трехслойным брекером.

Известна покрышка пневмошины, содержащая арматуру каркаса, расположенную непрерывно от одного бортового кольца до другого и включающую в себя по крайней мере один проволоочный или кордный слой, и арматуру брекера, составленную тремя уложенными друг на друга кордными или проволоочными слоями, нити которых расположены наклонно к окружному направлению под углами α , β , γ , соответственно, при этом углы β и γ заключены в диапазоне $15-30^\circ$ [1].

Недостатком данной конструкции шины является определенная сложность ее сборки.

Цель изобретения — повышение технологичности сборки.

Указанная цель достигается тем, что в покрышке пневмошины, содержащей арматуру каркаса, расположенную непрерывно от одного бортового кольца до другого и включающую в себя по крайней мере один проволоочный или кордный слой, и арматуру брекера, составленную тремя уложенными друг на друга кордными или проволоочными слоями, нити которых расположены наклонно к окружному направлению под углами α , β , γ соответственно, при этом углы β и γ заключены в диапазоне $15-35^\circ$, нити арматуры каркаса расположены относительно окружного направления на боковинах шины под углом $70-90^\circ$, а под арматурой брекера — под углом меньшим, чем на боковинах, при этом величина угла α наклона нитей слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, определяется величиной угла, образованного пересечением прямой, проведенной через точку пересечения диагоналей параллелограмма и перпендикулярной к одной из диагоналей, и другой диагональю, параллельной окружному направлению, а стороны параллелограмма соответственно параллельны нитям слоев брекера, расположенных под углами β и γ к окружному направлению.

Кроме того, арматура брекера имеет усиленные кромки.

Плотность нитей слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, меньше плотности нитей других слоев брекера.

Ширина слоя брекера, прилегающего к слою каркаса, меньше ширины других слоев брекера и составляет 50-90%, предпочтительно 70-75% от средней ширины двух других слоев.

На фиг. 1 а, б, с, показан графический метод построения угла (по величине и знаку) слоя брекера, прилегающего к каркасному слою, в соответствии с основным принципом изобретения, причем углы β и γ заданы; на фиг. 2 — шина, радиальный разрез; на фиг. 3 — изображение выделенного участка предлагаемой покрышки с усиленными кромками арматуры брекера, вид в плане (радиальное направление); на фиг. 4 — шина, радиальный разрез в ее верхней части; на фиг. 5 изображение выделенного участка предлагаемой покрышки с усиленными кромками арматуры брекера, вид в плане (радиальное направление).

Изобретение основано на анализе элементарного параллелограмма напряжений, действующих в арматуре брекера. Условно принято, что одна диагональ этого элементарного параллелограмма параллельна окружному направлению и имеет длину, равную единице. Кроме того, противоположные стороны параллелограмма параллельны окружному направлению и имеют длину, равную единице; противоположные стороны параллелограмма параллельны волокнам или кордным нитям пары косоугольных перекрещивающихся слоев верхушки. В таком параллелограмме расширяющие напряжения действуют на другой его диагонали. С другой стороны, известна также отрицательная реакция волокон или кордных нитей на осевые напряжения при сжатии. Поэтому вводится новый принцип усиления прочности верхушечной арматуры. Предлагается, в частности, ориентировать воздействие указанных напряжений при сжатии в поперечном направлении по отношению к волокнам или кордным нитям третьего верхушечного слоя, причем относительно непродольной диагонали параллелограмма волокна и нити укладываются под углом, отличающимся не более чем на 30° от перпендикуляра к указанной диагонали.

Таким образом, изобретение относится к пневмошине, арматура которой содержит изнутри наружу по крайней мере один каркасный слой из непрерывных волокон или кордных нитей, вытянутых от закраины до закраины, образующих с окружным направлением по боковинам угол, заключенный между 70 и 90° , а в области брекера угол, меньший угла указанных волокон и нитей по боковинам, а также три слоя косоугольно уложенных друг на друга волокон или нитей, ограниченных поверхностью брекера, причем три указанных слоя

перекрещиваются друг с другом с образованием углов α , β , γ по отношению к окружающему направлению. Эта пневмошина характеризуется тем, что угол α верхушечного слоя, прилегающего к каркасному слою, связан с углами β и γ последующих слоев брекера так, что абсолютная величина выражения

$$0 < \frac{tg \beta - tg \gamma - 2tg \alpha + 2tg \beta tg \gamma}{2tg \beta tg \gamma + tg \alpha (tg \beta - tg \gamma)} < 0,6.$$

В соответствии с упомянутым принципом прочностное воздействие реализуется в слое с углом α .

Принцип жесткостного усиления позволяет существенно уменьшить суммарное сечение волокон или кордных нитей на единицу ширины слоя с углом α , например, путем уменьшения количества волокон или нитей или их удельного сечения, причем действие этого принципа ориентировано в поперечном направлении.

Кроме того, усиливающий слой, непосредственно покрывающий каркасный слой, обеспечивает также наклонение волокон или кордных нитей в зоне, прилегающей к каркасному слою снизу.

Что касается углов β и γ они, как правило, меньше 45° , а в предпочтительном варианте заключены между 15° и 35° .

Могут представиться два случая. В первом случае углы β и γ имеют противоположные знаки, причем положительный знак является знаком обычного тригонометрического направления, когда в качестве отсчетного берется продольное направление. В этом случае угол α имеет знак того из двух углов β и γ , который больше по абсолютному значению.

Во втором случае углы β и γ имеют одинаковый знак, при этом знак угла α всегда противоположен по отношению к знаку углов β и γ .

Кроме того, рассматривается и случай, когда β и γ имеют одинаковое значение, при этом угол α может быть выбран положительным или отрицательным по отношению к окружающему направлению при условии соблюдения упомянутой формулы.

Кромки верхушечной арматуры могут быть усилены, например, путем загибания кромок слоя с углом β вокруг кромок слоя с углом γ . Этот вариант выполнения отвечает требованиям использования пневматических шин на быстроходных машинах.

Другой вариант выполнения предусматривает ступенчатое расположение по ширине трех слоев брекера. В качестве самого узкого слоя предпочтительно выбирают слой с углом α ,

примыкающий к каркасному слою. При этом коленчатые изгибы волокон или кордных нитей каркасного слоя, соединяющие сегменты, расположенные по боковинам, с сегментами, находящимися под слоем с углом α , оказываются перекрытыми выступающими наружу зонами слоя с углом β . Такая конструкция благоприятствует сохранению наклонного положения волокон или кордных нитей соответствующей зоны каркасной арматуры, например, при вращении шины с большой скоростью. Указанный вариант предусматривает расположение на пару слоев с загибанием кромок по только что описанной модели.

Изобретение и варианты его выполнения охватывают все верхушечные арматуры, независимо от их ширины и/или величины углом, образованных различными слоями, относятся также к верхушечным арматурам, использующим принцип асимметрии и/или имеющим асимметричную структуру, и, наконец, к верхушечным арматурам, выполненным с частичным наложением друг на друга слоев с обеспечением или без обеспечения взаимосвязи в поперечном направлении.

Выполнение предлагаемой пневматической шины начинается с изготовления на барабане полной цилиндрической заготовки, которое заключается в укладке каркасного слоя, непрерывно вытянутого от одной закраины до другой, в последовательном наложении слоев брекера с углами α , β , и γ при необходимости, в последующем наложении на такую арматуру боковин и резинового протектора. Формование может выполняться снаружи вулканизационной формы или внутри нее при укладке всех составных элементов. Однако в любом случае после окончательной сборки всей арматуры закраины должны обладать некоторой подвижностью.

Коренной принцип изобретения, в соответствии с которым, волокна или кордные нити усиливающего слоя (с углом α) располагаются почти по нормали относительно напряжений усадки, возникающих при формовании двух других верхушечных слоев, действуют постоянно. В силу такого расположения слой с углом α имеет необходимую степень свободы с тем, чтобы в ходе формирования модифицировать угол волокон или нитей в зоне, прилегающей к каркасному слою снизу.

Предпочтительный вариант способа изготовления пневмошины заключается в таком размещении различных слоев брекера, чтобы усадка элементарного параллелограмма, соответствующего паре слоев с углами β и γ , была больше или (в крайнем случае) равнялась

усадке элементарного параллелограмма, соответствующего паре нижележащих слоев. Последняя пара образована усиливающим слоем с углом α и каркасным слоем. Если принять, что угол каркасного слоя равен σ , то выражением вышеуказанного условия будет следующее отношение между углами четырех верхушечных слоев:

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \sigma > \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma$$

или

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \sigma} > 1.$$

В предпочтительном варианте величина выражения $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \sigma}{\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma}$

заклучена в диапазоне 1-4.

Несмотря на усиление арматуры в брекере, предлагаемые пневматические шины обеспечивают превосходные удобства. Можно допустить, что это обусловлено, главным образом, косоугольной укладкой отрезков волокон или кордных нитей каркасного слоя в области верхушки, а также тем, что эти волокна или кордные нити образуют коленчатые изгибы, которые смягчают удары. Если ширина верхушечного слоя с углом α , прилегающего к каркасному слою, меньше ширины пары прилегающих сверху слоев с углами β и γ , слой резины, укладываемый предпочтительно между выступающими наружу частями указанной пары верхушечных слоев и каркасного слоя, также способствует поглощению ударов, исходящих из протектора. Допустимые значения ширины слоя брекера, примыкающего к каркасному слою, составляют 50-90% от средней ширины пары прилегающих сверху верхушечных слоев, оптимальный диапазон этих значений составляет 70-75%.

Способ графического построения угла α слоя брекера, примыкающего к арматуре каркаса, заключается в вычерчивании элементарного параллелограмма, одна диагональ которого параллельна продольному направлению шины. Для этого на прямой, параллельной продольной оси ХХ (не показана), откладывают произвольно выбранный отрезок ВС, длина которого равна 1, потом от точки В прочерчивают прямую ВД, образующую с диагональю ВС острый угол β , равный углу второго слоя брекера, затем от точки С прочерчивают прямую С, образующую с диагональю ВС острый угол γ , равный углу третьего слоя брекера. Указанные две прямые пересекаются в точке D. Затем на диагонали ВС фиксируют точку А (середину отрезка ВС). Вторая диагональ элементарного параллелограмма проходит через точки

Д и А. В последующем достаточно восстановить из точки А прямую N, перпендикулярную к прямой А. Острый угол, образованный этой прямой с диагональю ВС, и является искомым углом α , который в предпочтительном варианте не превышает 30°.

Элементарный расчет позволяет подтвердить, что между углами α , β и γ на фиг. 1 а, b, c, существует соотношение

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \gamma}{2 \operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \gamma}.$$

обеспечивающее определение оптимального значения угла α в случае, когда угол β отличается от угла γ .

Чтобы оценить усадку, претерпеваемую элементарным параллелограммом, соответствующим паре слоев с углами β и γ , например, при формировании цилиндрической заготовки предлагаемой покрышки, достаточно подсчитать

отношение $\frac{d(BC)}{d(2DM)}$, где (BC) — диф-

ференциал относительно β и γ длины ВС диагонали, параллельной продольному направлению элементарного параллелограмма. Следовательно, $d(2DM)$ — дифференциал относительно β и γ ширины 2DM элементарного параллелограмма и поперечном направлении, где DM — длина перпендикуляра, опущенного из вершины D на диагональ ВС. Указанная усадка равна

$$-\frac{1}{2}(\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma).$$

Аналогично можно определить, что усадка, обусловленная например, формированием элементарного параллелограмма, соответствующего паре слоев с углами α и σ (верхушечный слой, прилегающий к каркасному слою, и каркасный слой), равна

$$-\frac{1}{2}(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \sigma)$$

Предпочтительный вариант способа изготовления предлагаемой покрышки заключается в таком расположении различных слоев, чтобы усадка пары верхушечных слоев с углами β и γ была больше или по крайней мере равна усадке пары слоев с углами α и σ . При использовании указанных соотношений получают условие

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \sigma > \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma.$$

Арматура предлагаемой покрышки (фиг. 2 и 3) содержит непрерывный каркасный слой 1, анкерно закрепленный в закраинах 2 путем обвода с переворачиванием вокруг стержней 3 бортовых колец, а также три слоя 4, 5 и 6 брекера. На фиг. 3 показано (для конкретно рассматриваемого слу-

чая), что каркасный слой 1 имеет зону, расположенную под бреккером, в которой усиливающие ее волокна и кордные нити образуют угол δ с продольным направлением XX. На боковинах волокна и кордные нити каркасного слоя являются (для конкретно рассматриваемого случая) практически радиальными. Волокна и кордные нити трех слоев 4, 5 и 6 бреккера, уложенные в порядке их перечисления на каркасный слой 1, образуют острые углы α , β и γ соответственно с продольным направлением. Их размеры по ширине ограничены размерами верхушки. В описанном примере углы нитей слоев 5 и 6 имеют следующие значения: $\beta = 16^\circ$, $\gamma = +31^\circ$, причем положительное напряжение понижается в обычном тригонометрическом смысле. Слой 4 бреккера ориентирован под углом $\alpha = 23^\circ$ по отношению к окружному направлению. В этом случае выражение

$$\frac{\tan \beta - \tan \gamma - 2 \tan \alpha \tan \beta \tan \gamma}{2 \tan \beta \tan \gamma + \tan \alpha (\tan \beta - \tan \gamma)} = 0,3,$$

(а оптимальное значение угла α равно $40,5^\circ$).

На фиг. 4 и 5 в отношении идентичных элементов использованы такие же цифровые обозначения.

Предлагаемая покрывка с одной стороны содержит слой 7 (с углом α), примыкающий к каркасному слою, который является более узким, чем слои 5 и 6 арматуры бреккера. С другой стороны слой 6 (с углом γ) введен в кромки 8 нижележащего слоя 5 (с углом β). В предпочтительном варианте по обеим сторонам более узкого слоя 7 уложены две резиновые полосы 9.

Предлагаемая покрывка (размеры 165-380) схематично представленная из фиг. 4 и 5, состоит из составных арматурных элементов.

Каркасный слой: полиамидный корд (1880/2/118 кордов на дециметр), уложенный на заготовочный барабан под углом -80° , расстояние между стержнями 366 мм.

Первый слой бреккера: вязкозный корд (1840/2/50 кордов на дециметр), ширина 162 мм, угол укладки $+38^\circ$.

Резиновые полосы 55 (ширина 27 мм).

Второй слой 5 бреккера: поливинил-спиртовый корд 1330/2/2 (8 кордов на дециметр), ширина 340 мм, угол укладки 31° .

Третий слой 6 бреккера: металлокорд: 4 нити (23) 100 мм + 1 бандажная нить (53 корда на дециметр), ширина 210 мм, угол укладки $+78^\circ$.

Кромки 8 второго слоя 5 бреккера загнуты на третий верхушечный слой 6, затем на всю совокупность арматуры нанесено резиновое фланцевое покрытие и резиновый протектор и произведена формовка с коэффициентом формования 1,5. Это означает, что диаметр формованной шины составляет полтора диаметра цилиндрической заготовки.

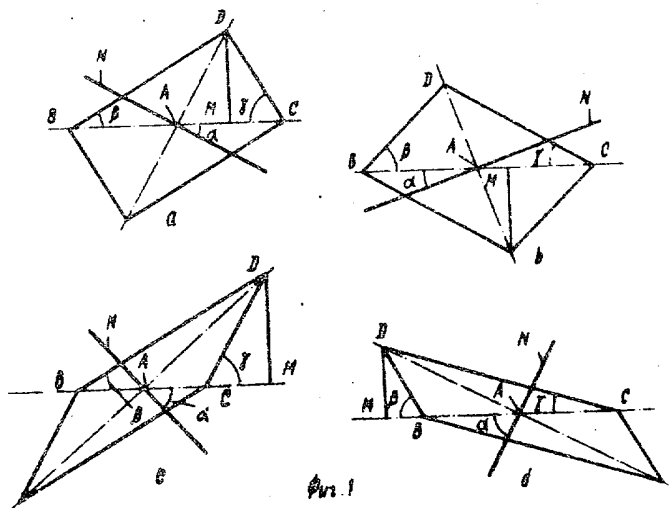
После формования в области верхушки образовались следующие углы: каркасный слой: $-55,0^\circ$ (σ); первый верхушечный слой: $+23^\circ$ (α); второй верхушечный слой: -16° (β);

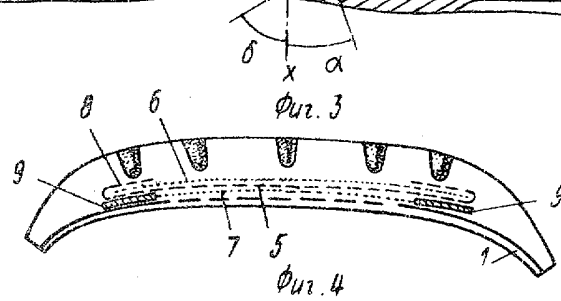
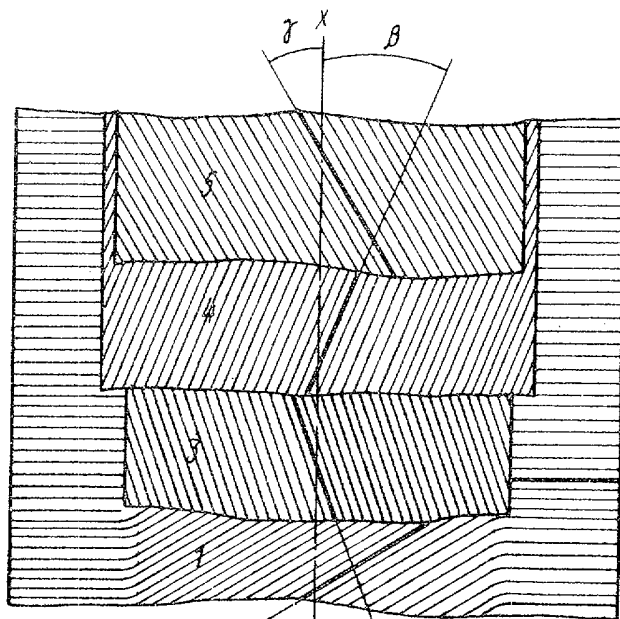
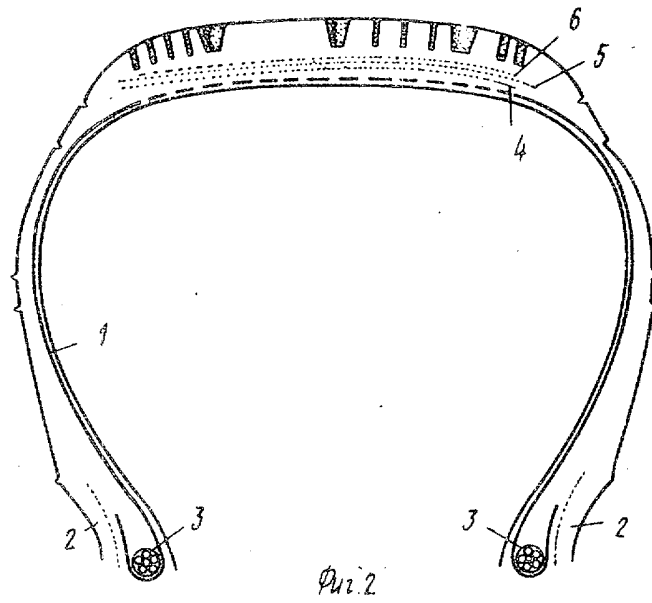
третий верхушечный слой: $+31^\circ$ (γ);

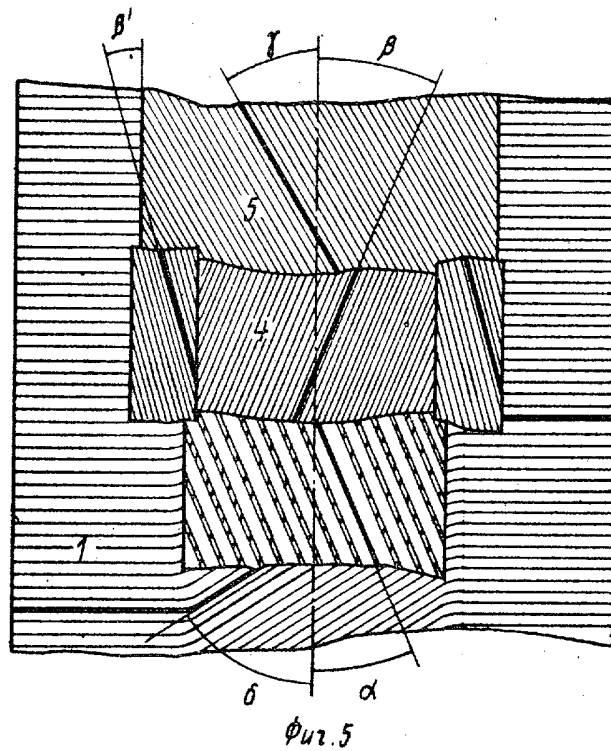
При этом перед формованием отно-

$$\text{шение } \frac{\tan \alpha + \tan \sigma}{\tan \beta + \tan \gamma} \text{ равно } 1,7.$$

Предложенная радиальная конструкция шины с трехслойным бреккером обеспечивает значительную прочность, шины и упрощенную технологию при сборке.







Редактор М.Петрова	Составитель Ю.Шурупов Техред М.Надь	Корректор В.Бутяга
--------------------	--	--------------------

Заказ 5864/63 Тираж 675 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород,