



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049330

(51)^{2020.01} B62D 25/20; B60K 1/04; B62D 21/15

(13) B

(21) 1-2022-01328

(22) 31/07/2020

(86) PCT/IB2020/057270 31/07/2020

(87) WO2021/044233 11/03/2021

(30) PCT/IB2019/057513 06/09/2019 IB

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/07/2022 412A

(73) ARCELORMITTAL (LU)

24-26, Boulevard d'Avranches L-1160 Luxembourg, LUXEMBOURG

(72) SOTTY, Alexandre (FR); SCHNEIDER, Nicolas (FR); DROUADINE, Yves (FR);
GIBEAU, Elie (FR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) KẾT CẤU PHÍA TRƯỚC DÙNG CHO XE ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN
XUẤT KẾT CẤU PHÍA TRƯỚC NÀY

(21) 1-2022-01328

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu phía trước dùng cho xe điện bao gồm tấm chắn dưới, thanh ngang đỡ ghế và mũi đường hầm, sao cho mũi đường hầm được thiết kế để hấp thụ năng lượng trong phần trước của nó trong khi chống lại sự xâm lấn ở phần sau của nó, tối ưu hóa sự hấp thụ năng lượng trong bộ phận trong quá trình va chạm phía trước và bảo vệ bộ nguồn ắc quy khỏi bị thủng do tác động đẩy xuống của tấm chắn dưới.

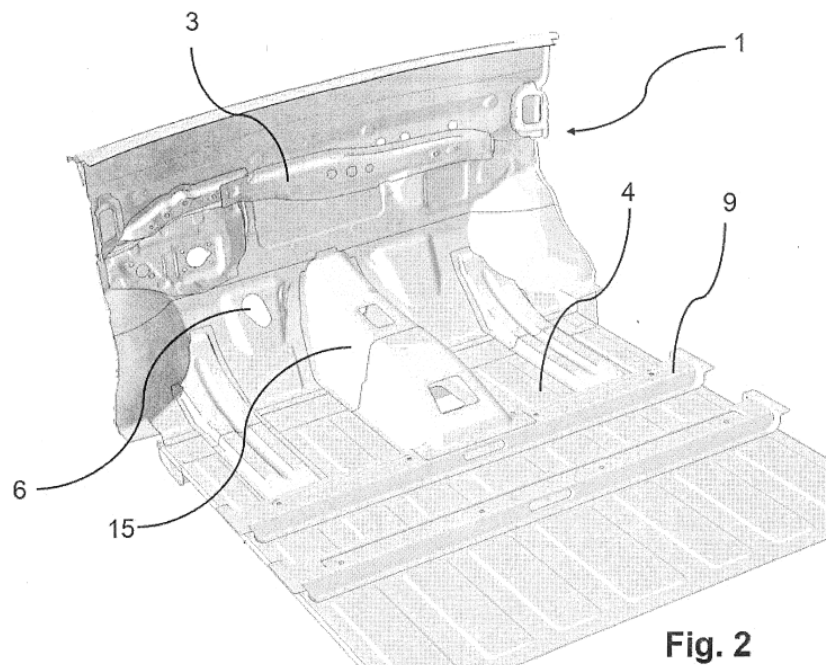


Fig. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kết cấu phía trước dùng cho xe ô tô có hệ thống truyền điện năng, dưới đây được gọi là xe điện. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất kết cấu phía trước như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mối quan tâm và quy định về môi trường liên quan đến sự gia tăng của các mức cacbon đioxit trong khí quyển và mức độ ô nhiễm không khí cục bộ đang thúc đẩy sự gia tăng của các xe ô tô chạy bằng điện. So với các loại xe dùng động cơ đốt trong truyền thống, các xe điện có động cơ nhỏ hơn, không có bình nhiên liệu và không có hệ thống khí xả. Mặt khác, các xe điện có bộ nguồn ắcqui khá lớn, mà không có trong các động cơ đốt trong.

Các khác biệt đáng chú ý này dẫn đến các thay đổi trong kiến trúc toàn cầu của các xe ô tô. Các thiết kế xe điện phải được làm thích ứng với hệ thống truyền điện mới và tận dụng không gian rộng hơn vì dùng động cơ nhỏ hơn và không có hệ thống khí xả và bình nhiên liệu. Mặt khác, các xe điện cũng cần tính đến các yêu cầu mới, như trọng lượng tăng thêm của bộ nguồn ắcqui và nhu cầu bảo vệ bộ nguồn ắcqui trong trường hợp gặp sự cố.

Trên động cơ đốt trong, kết cấu bên dưới của khoang hành khách bao gồm đường hầm, mà chứa hệ thống khí xả nằm bên dưới tấm sàn. Đường hầm chạy giữa các ghế trước và xuyên qua giữa tấm sàn sau. Đường hầm được nối với kết cấu tấm chắn dưới bởi phần trước, thường được gọi là mũi, mà uốn cong lên trên để phù hợp với hình dạng của ống xả trong khoang động cơ.

Trong trường hợp của xe điện, việc không có hệ thống khí xả có nghĩa là không cần đường hầm như vậy. Tuy nhiên, có thể có lợi khi giữ lại một phần của đường hầm, cụ thể là phần trước, hoặc mũi, để tạo ra khoảng trống cho các thiết bị liên quan đến bộ nguồn ắcqui, nằm bên dưới tấm sàn. Ví dụ, có thể có lợi nếu chứa hệ thống quản lý điện tử trong mũi đường hầm. Hơn nữa, mũi đường hầm có thể cấp

điểm tiếp cận vào hệ thống quản lý điện tử và chính bộ nguồn ắc quy, là một yêu cầu trong số các yêu cầu an toàn liên quan đến bộ nguồn ắc quy.

Kết cấu phía trước của xe phải có khả năng chịu các va chạm trực diện bằng cách hấp thụ năng lượng bên trong xe kết cấu và đảm bảo rằng không có sự xâm lấn xảy ra bên trong các vùng quan trọng được chiếm giữ bởi người ngồi sau xe. Trong trường hợp của xe điện, các yêu cầu khác được đặt ra đối với cách hoạt động của bộ nguồn ắc quy trong trường hợp va chạm. Thật vậy, nếu bộ nguồn ắc quy bị thủng, các hóa chất nguy hiểm có thể được giải phóng từ các ngăn của ắc quy dẫn đến các nguy cơ về sức khỏe và hỏa hoạn.

Một thử nghiệm va chạm trực diện như vậy là Tiêu chuẩn an toàn phương tiện cơ giới liên bang (Federal Motor Vehicle Safety Standard) 208 (FMVSS 208) mà trong đó xe bị tác động vào rào chắn cứng kéo dài qua toàn bộ chiều rộng của xe với tốc độ khoảng 56km/giờ.

Việc có mũi đường hầm độc lập nêu trên có vấn đề đối với tính nguyên vẹn của bộ nguồn ắc quy trong quá trình va chạm trực diện. Thật vậy, tấm chắn dưới, mà mũi đường hầm được gắn vào đó, có xu hướng đẩy mũi xuống dưới trong quá trình va chạm phía trước. Điều đó chủ yếu là do tấm chắn dưới được làm nghiêng so với hướng thẳng đứng, với phía trên của tấm chắn dưới nằm gần với phía trước của xe hơn so với phía dưới của tấm chắn dưới. Dưới tác động của va chạm, hệ thống quản lý va chạm phía trước có xu hướng đẩy phần trên của tấm chắn dưới về phía trước, nhờ vậy điều chỉnh nó về phía hướng thẳng đứng. Điều đó lại có tác dụng đẩy phần sau của mũi xuống dưới về phía bộ nguồn ắc quy, mà có thể dẫn đến sự thủng nghiêm trọng bộ nguồn ắc quy và gây ra các vấn đề nghiêm trọng đến sự an toàn của hành khách và đội cứu hộ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một trong số các mục đích của sáng chế là khắc phục các hạn chế này bằng cách đề xuất một thiết kế đảm bảo rằng, mũi đường hầm không bị đẩy xuống dưới về phía bộ nguồn ắc quy, trong khi vẫn tối ưu hóa khả năng hấp thụ năng lượng của mũi đường hầm.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất kết cấu phía trước dùng cho xe điện bao gồm tấm chắn dưới, thanh ngang đỡ ghế kéo dài theo hướng gần như nằm ngang và được gắn ở các đầu của chúng vào kết cấu gia cường bên của xe và mũi đường hầm bao gồm:

phần trước ít nhất được gắn vào tấm chắn dưới,

phần sau ít nhất được gắn vào thanh ngang đỡ ghế,

trong đó tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần sau lớn hơn hoặc bằng tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần trước và trong đó phần trước được làm từ vật liệu có độ bền chống đứt gãy ít nhất là 0,6 và góc uốn tới hạn ít nhất là 75° .

Giới hạn chảy, độ bền kéo cuối cùng và độ giãn dài đồng đều và tổng được đo theo tiêu chuẩn ISO 6892-1, được công bố vào tháng 10, năm 2009.

Bằng cách áp dụng sáng chế nêu trên, có thể kiểm soát sự biến dạng của mũi đường hầm trong quá trình va chạm trực diện để tránh phá hỏng bộ nguồn ắc quy. Sáng chế còn cho phép tối ưu hóa lượng năng lượng được hấp thụ bằng cách trao vai trò hấp thụ năng lượng cho phần trước.

Theo các dấu hiệu tùy chọn khác của kết cấu phía trước theo sáng chế, được xem xét riêng biệt hoặc theo sự kết hợp được về mặt kỹ thuật có thể có bất kỳ:

vật liệu, mà mũi đường hầm được sản xuất từ nó, có ít nhất độ bền kéo cuối cùng là 700MPa trên bộ phận.

phần trước được trang bị ít nhất một thay đổi hình học, mà làm thay đổi cục bộ mặt cắt ngang của nó.

ít nhất một phần của mũi đường hầm được làm bằng cách dập nóng vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 1000MPa sau khi dập nóng.

thành phần của thép biến cứng bằng cách ép nêu trên bao gồm theo % trọng lượng: $0,20\% \leq C \leq 0,25\%$, $1,1\% \leq Mn \leq 1,4\%$, $0,15\% \leq Si \leq 0,35\%$, $\leq Cr \leq 0,30\%$, $0,020\% \leq Ti \leq 0,060\%$, $0,020\% \leq Al \leq 0,060\%$, $S \leq 0,005\%$, $P \leq 0,025\%$, $0,002\% \leq B \leq 0,004\%$, phần còn lại là sắt và các tạp chất không thể tránh khỏi do quá trình chế tạo.

ít nhất một phần của mũi đường hầm được làm bằng cách dập nguội vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 950MPa.

ít nhất một phần của mũi đường hầm được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,13\% < C < 0,25\%$, $2,0\% < Mn < 3,0\%$, $1,2\% < Si < 2,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,22\% < Si+Al < 2,5\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, $Ti < 0,05\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 8% đến 15% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit, trong đó tổng các phần mactensit và bainit nằm trong khoảng từ 70% đến 92%.

ít nhất một phần của mũi đường hầm được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,15\% < C < 0,25\%$, $1,4\% < Mn < 2,6\%$, $0,6\% < Si < 1,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,0\% < Si+Al < 2,4\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 10% đến 20% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit.

mũi đường hầm được tạo ra bằng cách dập phôi hàn thích hợp.

mũi đường hầm được tạo ra bằng cách dập phôi cán thích hợp.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất kết cấu phía trước 1 nêu trên, bao gồm các bước:

tạo ra phôi,

dập phôi này thành hình dạng của mũi đường hầm,

gắn mũi đường hầm vào tấm chắn dưới,

gắn mũi đường hầm vào thanh ngang đỡ ghế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và lợi ích khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ khi đọc phần mô tả dưới đây, được đưa ra bằng cách ví dụ, và có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của xe theo sáng chế

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của kết cấu phía trước theo sáng chế

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh riêng phần của mũi đường hầm theo sáng chế

Fig.4A và Fig.4B biểu thị mô phỏng thử nghiệm va chạm phía sau của xe theo sáng chế, nhờ dùng va chạm tiêu chuẩn FMVSS 208 nêu trên. Fig.4A biểu thị tình

huống trước khi va chạm xảy ra, Fig.4B biểu thị tình huống 100ms sau khi tác động. Mỗi hình vẽ là hình chiếu bằng và hình vẽ phối cảnh từ phía trước của khoang hành khách.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả dưới đây, các thuật ngữ “trên”, “dưới”, “trước”, “sau”, “nằm ngang” và “theo hướng dọc” được xác định theo các hướng thông thường của xe đã được lắp. Cụ thể hơn, các thuật ngữ “trên” và “dưới”, được xác định theo hướng độ cao của xe, các thuật ngữ “trước”, “sau” và “theo hướng dọc” được xác định theo hướng trước/sau của xe và thuật ngữ “nằm ngang” được xác định theo chiều rộng của xe. Cụm từ “gần như song song” hoặc “gần như vuông góc” có nghĩa là hướng, mà có thể lệch khỏi hướng song song hoặc vuông góc một góc không quá 15° .

Cụ thể hơn, thuật ngữ “độ bền chống đứt gãy” và “góc uốn tới hạn” dùng để chỉ tiêu chuẩn độ bền chống đứt gãy và tiêu chuẩn góc uốn tới hạn được xác định bởi Pascal Dietsch và cộng sự trong “Phương pháp đánh giá đứt gãy trong quá trình mô phỏng va chạm: các tiêu chuẩn độ bền chống đứt gãy và hiệu chuẩn của chúng”, trong Công nghệ nghiên cứu luyện kim “Metallurgical Research Technology” tập 114, số 6, 2017. Góc uốn tới hạn xác định góc mà tại đó các vết nứt thứ nhất được phát hiện trên mặt trên vòm của mẫu, mà đã bị biến dạng theo Tiêu chuẩn VDA-238-100 đã được tiêu chuẩn hóa. Độ bền chống đứt gãy là biến dạng tương đương liên quan trong vật liệu ở điểm biến dạng khi đã đạt đến góc uốn tới hạn.

Giới hạn chảy, độ bền kéo cuối cùng và độ giãn dài đồng đều và tổng được đo theo tiêu chuẩn ISO 6892-1, được công bố vào tháng 10, năm 2009.

Độ dày trung bình của bộ phận hoặc một phần của bộ phận là độ dày của vùng tương ứng của tấm được dùng để tạo ra bộ phận này.

Thuật ngữ “độ cong vênh có kiểm soát” dùng để chỉ phương thức biến dạng của bộ phận phải chịu tải trọng nén, trong đó bộ phận này hấp thụ dần năng lượng cơ học của tải trọng nén bằng cách tạo ra một loạt các sóng liên tiếp do các biến dạng cong vênh cục bộ của bộ phận đó. Kết quả là, chiều dài của bộ phận khi được đo theo hướng của tải trọng nén sau khi biến dạng nhỏ hơn chiều dài ban đầu của bộ

phận theo hướng nêu trên. Nói cách khác, khi bộ phận phản ứng với tải trọng nén bằng cách cong vênh có kiểm soát, nó sẽ tự gấp lại theo cách giống như bình bằng chất dẻo, mà tải trọng nén được tác dụng vào đó giữa phía trên và phía dưới của bình.

Tham khảo Fig.1 và Fig.2, kết cấu phía trước 1 của xe điện 16 có bộ nguồn ắc quy 2, nằm bên dưới tấm sàn 4 của khoang hành khách 5 được mô tả. Kết cấu phía trước 1 bao gồm ít nhất:

tấm chắn dưới 3 phân cách khoang hành khách 5 và khoang động cơ phía trước 7,

thanh ngang đỡ ghế 9 kéo dài theo hướng gần như nằm ngang và được gắn ở các đầu của chúng vào kết cấu gia cường bên 13 của xe,

mũi đường hầm 15 được bố trí gần như ở giữa khoang hành khách 5 theo hướng chiều rộng.

Kết cấu phía trước 1 được nối với kết cấu gia cường bên 17 ở mỗi phía của xe. Ví dụ, kết cấu gia cường bên 17 bao gồm các bộ phận sau: bộ cửa bên 8 chạy theo hướng dọc dọc theo phía dưới của thân xe, trụ trước hoặc trụ hình chữ A 10 nằm ở phía trước cửa trước với phần dưới nối với bộ cửa bên 8 và phần trên đi lên nóc xe, trụ giữa hoặc trụ hình chữ B 12, nằm giữa các cửa trước và cửa sau và trụ sau hoặc trụ hình chữ C 14, nằm ở phía sau cửa sau.

Tấm chắn dưới 3 là tấm lớn đóng khoang hành khách 5 ở đầu trước phía dưới của nó. Nó được nối với kết cấu gia cường bên 17 ở các phía bên của nó và với đầu trước của tấm sàn 4 ở đầu dưới của nó. Nó thường có một số lỗ 6 dùng cho trụ lái hoặc các bàn đạp dành cho người lái xe. Chức năng chính của nó là phân cách khoang hành khách 5 với khoang động cơ 7 và như vậy không có vai trò kết cấu chính trong trường hợp va chạm phía trước. Nó thường được làm bằng vật liệu mềm, có thể được biến dạng theo hình dạng phức tạp, mà nhà thiết kế xe yêu cầu đối với bộ phận này và có độ dày trung bình thấp, để không ảnh hưởng đến trọng lượng tổng thể của xe. Ví dụ, tấm chắn dưới 3, được làm bằng thép, được thiết kế để thúc sâu có độ dày trung bình nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 0,9mm và độ bền kéo cuối cùng dưới 350MPa.

Tấm chắn dưới 3 thường được làm nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng, phần dưới của tấm chắn dưới 3 lùi xa hơn so với phần trên của tấm chắn dưới 3. Điều đó là do hình dạng nói chung của khoang động cơ 7 và nhu cầu về các bộ phận cơ học của khung xe trong phần trước phía dưới của xe.

Thanh ngang đỡ ghế 9 là một bộ phận kết cấu được thiết kế để gia cường độ cứng vững tổng thể của xe và tạo ra khả năng đỡ cho kết cấu gia cường bên 17. Theo phương án cụ thể, được thể hiện trên Fig.2, thanh ngang đỡ ghế 9 có mặt cắt ngang dạng hình chữ U với hai thành bên và một thành trên. Cũng có thể thiết kế thanh ngang đỡ ghế 9 có dạng ống hoặc dạng khác bất kỳ, mà được cho là phù hợp với chức năng của nó.

Theo phương án cụ thể, thanh ngang đỡ ghế 9 được gắn vào tấm sàn 4. Ví dụ, thanh ngang đỡ ghế 9 được gắn bằng cách hàn nó vào phía trên tấm sàn 4 như được thể hiện trên Fig.2.

Trong trường hợp va chạm bên, thanh ngang đỡ ghế 9 có tác dụng như bộ phận chống xâm lấn, bảo vệ người lái xe và hành khách khỏi sự xâm lấn của bộ phận tác động. Như vậy, nó thường được sản xuất bằng cách dùng thép cường độ rất cao, không cần phải có độ dẻo cao khi được lắp trên xe, vì không mong muốn nó hấp thụ năng lượng bằng cách biến dạng dưới tác dụng của va chạm, nhưng đúng hơn là mong muốn nó giữ hình dạng và chiều dài của nó nhiều nhất có thể. Ví dụ, thanh ngang đỡ ghế được làm bằng vật liệu có độ bền kéo cuối cùng cao hơn 1800MPa và có vật liệu độ dày trung bình trước khi tạo hình nằm trong khoảng từ 1,3mm đến 2,0mm.

Thanh ngang đỡ ghế 9 được gắn vào kết cấu gia cường bên 17 ở mỗi phía của xe. Ví dụ, thanh ngang đỡ ghế 9 được gắn vào kết cấu gia cường bên 17 bằng cách hàn điểm. Ví dụ, thanh ngang đỡ ghế 9 được gắn vào kết cấu gia cường bên 17 bằng cách hàn nó lên trên bề mặt của bên 8.

Tham khảo Fig.2 và Fig.3, mũi đường hầm 15 có hai thành bên 30 và thành trên 32. Thể tích bên trong được định ranh giới bởi bên trong mũi đường hầm 15 có thể được dùng, ví dụ, để chứa hệ thống quản lý điện tử của bộ nguồn ắc quy 2. Theo phương án cụ thể, các lỗ 18 của đường hầm, ví dụ bên trong thành trên 32, dùng để tiếp cận các bộ phận chứa bên trong thể tích bên trong. Mũi đường hầm 15 bao gồm

ít nhất phần trước 21 và phần sau 23. Phần trước 21 được gắn ít nhất vào tấm chắn dưới 3, ví dụ bằng cách hàn gờ 25 của mũi đường hầm 15 lên trên tấm chắn dưới 3. Phần sau 23 được gắn ít nhất vào thanh ngang đỡ ghế 9, ví dụ bằng cách hàn gờ 27 của phần sau lên trên thanh ngang đỡ ghế 9.

Mũi đường hầm 15 được thiết kế theo cách sao cho tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần sau 23 lớn hơn hoặc bằng tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần trước 21. Tích này phản ánh khả năng biến dạng khi chịu tải. Vì nó lớn hơn hoặc bằng trên phần sau 23 so với trên phần trước 21, khi bộ phận này phải chịu tải, ví dụ tải trọng nén tác dụng lên cả hai đầu, phần trước 21 sẽ có xu hướng biến dạng trước phần sau 23. Mũi đường hầm 15 cũng được thiết kế sao cho phần trước 21 được làm từ vật liệu có độ bền chống đứt gãy ít nhất là 0,6 và góc uốn tới hạn ít nhất là 75° . Điều đó cho phép phần trước 21 biến dạng mà không bị phá vỡ trong quá trình va chạm phía trước, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Theo phương án cụ thể, mũi đường hầm 15 còn được gắn vào tấm sàn 4 trên một phần của phần trước 21 và/hoặc phần sau 23. Ví dụ, mũi đường hầm 15 được gắn bằng cách hàn điểm gờ 25 vào tấm sàn 4.

Trong trường hợp va chạm phía trước, ví dụ được mô phỏng bởi thử nghiệm va chạm tiêu chuẩn FMVSS 208 nêu trên, lực tác động trước hết sẽ có tác dụng nén khoang động cơ 7, như được thể hiện trên Fig.4B. Do vậy, khoang động cơ bị nén 7 sau đó tác dụng tải của nó vào tấm chắn dưới 3, mà sẽ bị biến dạng, như có thể thấy được trên Fig.4B. Tải cũng sẽ được truyền đến mũi đường hầm 15. Vì phần trước 21 có xu hướng bị biến dạng trước phần sau 23, như đã được giải thích trên đây, phần trước 21 sẽ bị biến dạng bởi lực tác động truyền qua. Chính xác hơn, lực tác động truyền qua F sẽ bị chống lại bởi phản lực R, mà được tác dụng bởi thanh ngang đỡ ghế 9, như được thể hiện trên Fig.4. Dưới tải trọng nén do tác dụng dính liền của các lực cơ học F và R, phần trước 21 sẽ biến dạng bằng cách gấp lại vào chính nó, nhờ vậy hấp thụ một cách cơ học một lượng lớn năng lượng từ vụ va chạm. Điều đó góp phần vào việc hấp thụ năng lượng tổng thể của kết cấu phía trước, có tác dụng bảo vệ người ngồi sau xe cũng như bộ nguồn ắc quy 2.

Hơn nữa, bằng cách gấp lại vào chính nó, phần trước 21 ngăn không cho phần sau 23 di chuyển dưới tác dụng của lực tác động truyền qua F, điều đó ngăn không cho phần sau 23 đâm xuyên vào bộ nguồn ácqui 2, nằm bên dưới mũi đường hầm 15.

Theo phương án cụ thể, được thể hiện trên Fig.3, Fig.4A và Fig.4B, phần trước 21 được trang bị các thay đổi hình học 22. Các thay đổi hình học như vậy làm thay đổi cục bộ mặt cắt ngang của phần trước 21 và do đó có tác dụng như các bộ kích hoạt để gây biến dạng dưới tải trọng nén. Có lợi là, điều đó cho phép nhà thiết kế xe kiểm soát vị trí bắt đầu biến dạng dưới tải trọng nén.

Theo phương án cụ thể, được thể hiện trên Fig.3, phần sau 23 bao gồm bậc 29 ở đầu sau của nó, được thiết kế để phù hợp với hình dạng của thanh ngang sau 9. Thật vậy, vì thể tích bên dưới tấm sàn 4 thường bị chiếm giữ bởi bộ nguồn ácqui 2, có lợi nếu thiết kế thanh ngang đỡ ghế 9, nằm bên trên tấm sàn 4. Trong trường hợp như vậy, có lợi nếu có bậc 29 ở đầu sau của phần sau 23, mà có hình dạng bù cho hình dạng của thanh ngang đỡ ghế 9. Điều đó sẽ cho phép tối đa hóa bề mặt gắn giữa phần sau 23 và thanh ngang đỡ ghế 9, và cũng sẽ làm tăng hiệu quả đỡ và độ bền để chống lại lực tác động truyền qua F bởi lực cản R trong quá trình va chạm phía trước.

Theo phương án cụ thể, vật liệu, mà mũi đường hầm 15 được làm từ nó, có độ bền kéo cuối cùng ít nhất là 700MPa. Có lợi là, điều đó đảm bảo độ ổn định kết cấu cho mũi đường hầm 15 và cũng đảm bảo rằng, mũi đường hầm 15 sẽ hấp thụ một lượng năng lượng quan trọng khi biến dạng trong quá trình va chạm.

Theo phương án cụ thể, ít nhất một phần của mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nóng vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 1000MPa sau khi dập nóng. Có lợi, nếu dùng kỹ thuật dập nóng sẽ cho phép tạo ra các hình dạng phức tạp có độ bền cao và không có vấn đề đàn hồi trở lại sau khi tạo hình. Hơn nữa, việc dùng vật liệu có độ bền cao với độ bền cơ học lớn hơn 1000MPa trên bộ phận cuối cùng sẽ đảm bảo khả năng hấp thụ năng lượng cao trong quá trình va chạm.

Ví dụ, thép biến cứng bằng cách ép nêu trên bao gồm theo % trọng lượng: $0,20\% \leq C \leq 0,25\%$, $1,1\% \leq Mn \leq 1,4\%$, $0,15\% \leq Si \leq 0,35\%$, $\leq Cr \leq 0,30\%$, $0,020\% \leq Ti \leq 0,060\%$, $0,020\% \leq Al \leq 0,060\%$, $S \leq 0,005\%$, $P \leq 0,025\%$, $0,002\% \leq$

$B \leq 0,004\%$, phần còn lại là sắt và các tạp chất không thể tránh khỏi do quá trình chế tạo.

Theo phương án cụ thể, ít nhất một phần của mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nguội vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 950MPa. Có lợi, nếu dùng vật liệu có độ bền cao với độ bền cơ học lớn hơn 950MPa trên bộ phận cuối cùng sẽ đảm bảo khả năng hấp thụ năng lượng cao trong quá trình va chạm. Hơn nữa, việc dùng dập nguội thay cho dập nóng như đã nêu trong phương án trên đây, có thể giảm chi phí sản xuất.

Ví dụ, mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,13\% < C < 0,25\%$, $2,0\% < Mn < 3,0\%$, $1,2\% < Si < 2,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,22\% < Si+Al < 2,5\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, $Ti < 0,05\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 8% đến 15% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit, trong đó tổng các phần mactensit và bainit nằm trong khoảng từ 70% đến 92%.

Theo ví dụ khác, mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,15\% < C < 0,25\%$, $1,4\% < Mn < 2,6\%$, $0,6\% < Si < 1,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,0\% < Si+Al < 2,4\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 10% đến 20% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit.

Theo phương án cụ thể, mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nguội vật liệu thích hợp. Phôi hàn thích hợp có thể được tạo ra từ các vật liệu có các độ dày trung bình và mức độ bền khác nhau để dập nguội. Theo cách khác, nó có thể được tạo ra từ các vật liệu có các độ dày trung bình và mức độ bền khác nhau để dập nóng. Có lợi, nếu dùng các loại và độ dày trung bình khác nhau cho phép nhà thiết kế linh hoạt hơn để tối ưu hóa tính năng và trọng lượng của bộ phận. Ví dụ, phần trước 21 được làm bằng vật liệu có độ dày trung bình thấp hơn và/hoặc độ bền kéo cuối cùng thấp hơn so với phần sau 23.

Theo phương án cụ thể, mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nguội vật liệu thích hợp. Điều đó có lợi ích tương tự như trong trường hợp phôi hàn thích hợp, đã

giải thích trên đây. Ví dụ, phần trước 21 sẽ được làm bằng vật liệu có độ dày trung bình thấp hơn phần sau 23.

Theo phương án cụ thể, mũi đường hầm 15 được làm bằng vật liệu có độ dày trung bình nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 2,0mm. Ví dụ, mũi đường hầm 15 được làm bằng cách dập nóng phôi hàn thích hợp có phần thứ nhất, tương ứng với phần trước 21, làm bằng vật liệu có độ dày trung bình khoảng 1,1mm và độ bền kéo cuối cùng trên 1000MPa sau khi dập nóng và phần thứ hai, tương ứng với phần sau 23, có vật liệu độ dày trung bình khoảng 0,9mm và độ bền kéo cuối cùng trên 1500MPa sau khi dập nóng. Có thể kiểm chứng rằng tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần sau 23, khoảng 1200MPa.mm cao hơn tích của phần trước 21, mà vào khoảng 1100MPa.mm.

Phương pháp sản xuất kết cấu phía trước nêu trên sẽ được mô tả dưới đây. phương pháp này bao gồm các bước:

- tạo ra phôi,
- dập phôi này thành hình dạng của mũi đường hầm,
- gắn mũi đường hầm vào tấm chắn dưới,
- gắn mũi đường hầm vào thanh ngang đỡ ghế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu phía trước (1) dùng cho xe điện (2) bao gồm tấm chắn dưới (3) phân cách khoang hành khách (5) và khoang động cơ phía trước (7), thanh ngang đỡ ghế (9) kéo dài theo hướng gần như nằm ngang và được gắn ở các đầu của chúng vào kết cấu gia cường bên (17) và mũi đường hầm (15) bao gồm:

phần trước (21) ít nhất được gắn vào tấm chắn dưới (3),

phần sau (23) ít nhất được gắn vào thanh ngang đỡ ghế (9),

trong đó tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần sau (23) lớn hơn hoặc bằng tích của độ bền kéo cuối cùng theo độ dày trung bình của phần trước (21) và trong đó phần trước (21) được làm từ vật liệu có độ bền chống đứt gãy ít nhất là 0,6 và góc uốn tới hạn ít nhất là 75°.

2. Kết cấu phía trước (1) theo điểm 1, trong đó vật liệu, mà mũi đường hầm (15) được sản xuất từ nó, có ít nhất độ bền kéo cuối cùng là 700MPa trên bộ phận.

3. Kết cấu phía trước (1) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần trước (21) được trang bị ít nhất một thay đổi hình học (22), mà làm thay đổi cục bộ mặt cắt ngang của nó.

4. Kết cấu phía trước (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất một phần của mũi đường hầm (15) được làm bằng cách dập nóng vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 1000MPa sau khi dập nóng.

5. Kết cấu phía trước (1) theo điểm 4, trong đó thành phần của thép biến cứng bằng cách ép bao gồm theo % trọng lượng:

$0,20\% \leq C \leq 0,25\%$, $1,1\% \leq Mn \leq 1,4\%$, $0,15\% \leq Si \leq 0,35\%$, $\leq Cr \leq 0,30\%$,
 $0,020\% \leq Ti \leq 0,060\%$, $0,020\% \leq Al \leq 0,060\%$, $S \leq 0,005\%$, $P \leq 0,025\%$, $0,002\% \leq B \leq 0,004\%$, phần còn lại là sắt và các tạp chất không thể tránh khỏi do quá trình chế tạo.

6. Kết cấu phía trước (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất một phần của mũi đường hầm (15) được làm bằng cách dập nguội vật liệu có độ bền kéo ít nhất là 950MPa.

7. Kết cấu phía trước (1) theo điểm 6, trong đó ít nhất một phần của mũi đường hầm (15) được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,13\% < C < 0,25\%$, $2,0\% < Mn < 3,0\%$, $1,2\% < Si < 2,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,22\% < Si+Al < 2,5\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, $Ti < 0,05\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 8% đến 15% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit, trong đó tổng các phần mactensit và bainit nằm trong khoảng từ 70% đến 92%.

8. Kết cấu phía trước (1) theo điểm 6, trong đó ít nhất một phần của mũi đường hầm (15) được làm bằng cách dập nguội vật liệu có thành phần hóa học bao gồm theo trọng lượng %: $0,15\% < C < 0,25\%$, $1,4\% < Mn < 2,6\%$, $0,6\% < Si < 1,5\%$, $0,02\% < Al < 1,0\%$, với $1,0\% < Si+Al < 2,4\%$, $Nb < 0,05\%$, $Cr < 0,5\%$, $Mo < 0,5\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi và có vi cấu trúc nằm trong khoảng từ 10% đến 20% austenit còn giữ lại, phần còn lại là ferit, mactensit và bainit.

9. Kết cấu phía trước (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó mũi đường hầm (15) được tạo ra bằng cách dập phôi hàn thích hợp.

10. Kết cấu phía trước (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó mũi đường hầm (15) được tạo ra bằng cách dập phôi cán thích hợp.

11. Phương pháp sản xuất kết cấu phía trước (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, bao gồm các bước:

tạo ra phôi,

dập phôi này thành hình dạng của mũi đường hầm (15),

gắn mũi đường hàm to tấm chắn dưới (3),
gắn mũi đường hàm to thanh ngang đỡ ghế (9).

1/4

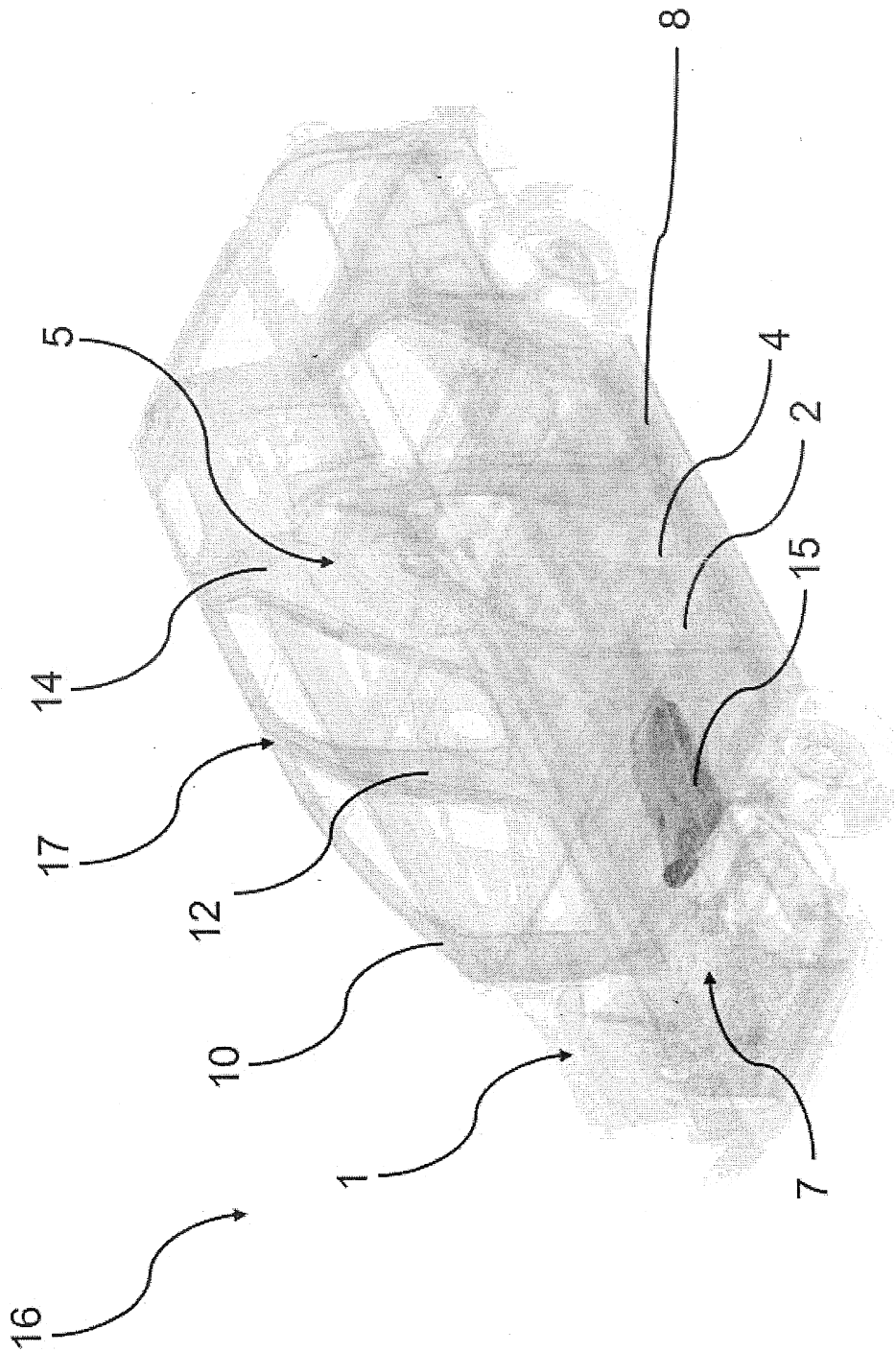
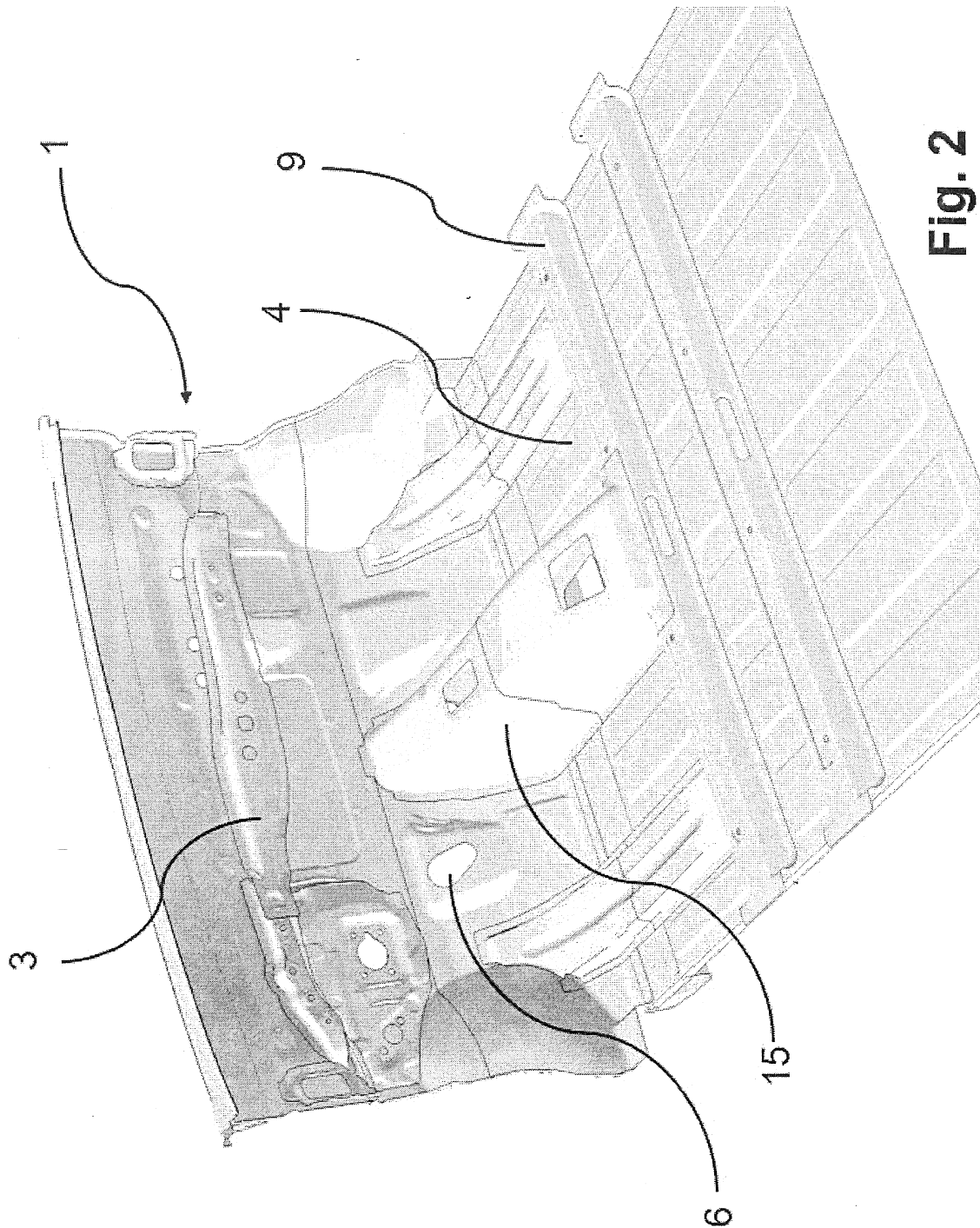


Fig. 1

2/4



3/4

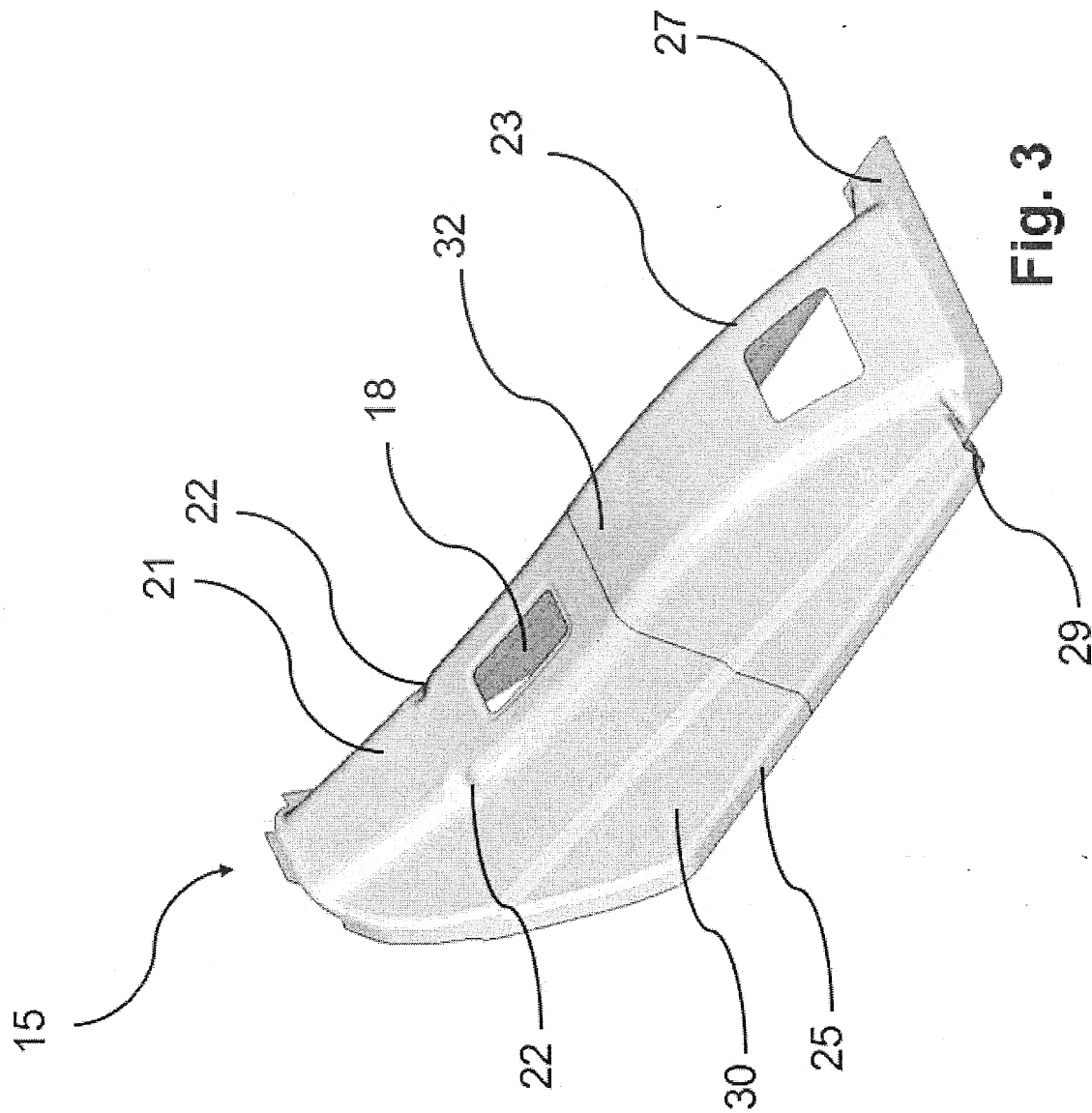


Fig. 3

4/4

Fig. 4A

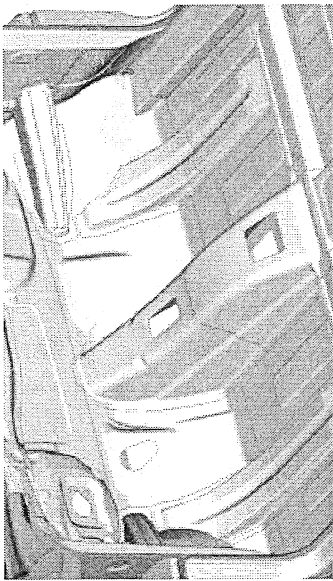


Fig. 4B

