(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월17일
(11) 등록번호 10-1319056
(24) 등록일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 35/00 (2006.01) *B62D 37/02* (2006.01)
B60R 1/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7001759
(22) 출원일자(국제) 2010년07월13일
심사청구일자 2012년01월20일
(85) 번역문제출일자 2012년01월20일
(65) 공개번호 10-2012-0030560
(43) 공개일자 2012년03월28일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2010/001726
(87) 국제공개번호 WO 2011/010199
국제공개일자 2011년01월27일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-172328 2009년07월23일 일본(JP)
JP-P-2010-088844 2010년04월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002293188 A*
KR2019990015725 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
닛산 지도우샤 가부시키가이샤
일본 가나가와껭 요코하마시 가나가와꾸 다까라쵸 2반지
(72) 발명자
고미야 사또시
일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼자이산부 내
스기모또 가즈히또
일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼자이산부 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성재동, 장수길

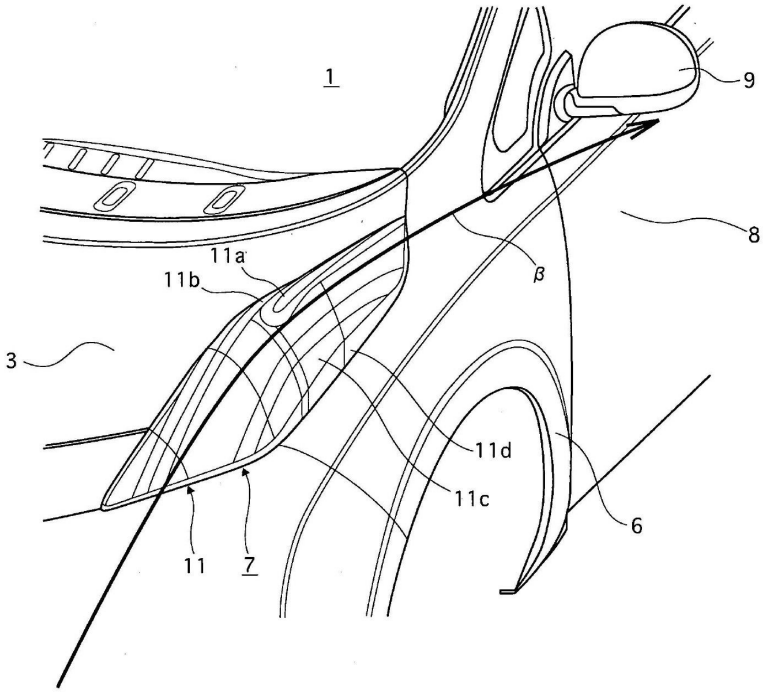
전체 청구항 수 : 총 16 항 심사관 : 지항재

(54) 발명의 명칭 **차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물**

(57) 요 약

차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물은 차체 및 사이드 미러(9)를 구비한다. 차체는 공기 흐름 편향기(11)를 갖는 윤곽형성된 외부 표면을 포함한다. 사이드 미러(9)는 운전석으로부터 대각선 후방의 방향이 보이도록 차체에 부착된다. 공기 흐름 편향기(11)는 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 공기 흐름이 따라 지나가게 하는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 차체 영역에 제공된 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)을 갖는다. 하향 공기 흐름 안내 표면은, 공기 흐름을 사이드 미러(9)의 아래로 방향전환시키도록 사이드 미러(9)에 대해서 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장된다.

대 표 도



(72) 발명자

곤도오 히로후미

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

모리나까 유이찌

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

고야하따 도모히로

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

이노우에 마사또

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

고이즈미 겐이찌로

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

다까기 히또시

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

이시하라 유지

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

나까지마 가즈아끼

일본 243-0123 가나가와껭 아쯔기시 모리노사또아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지떼끼 자이산부 내

특허청구의 범위

청구항 1

차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물로서,

공기 흐름 편향기(deflector)를 갖는 윤곽형성된 외부 표면을 포함하는 차체; 및

운전석으로부터 대각선 후방의 방향이 보이도록 차체에 부착된 사이드 미러를 포함하고,

상기 공기 흐름 편향기는, 사이드 미러쪽으로 향하는 공기 흐름이 따라 지나가게 하는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 차체 영역에 제공된 하향 공기 흐름 안내 표면을 가지며, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 사이드 미러로부터 이격되어 있고, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 차체의 윤곽형성된 외부 표면을 따르는 공기 흐름을 사이드 미러 아래로 방향전환시키도록, 사이드 미러에 대해서 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 하향 경사 섹션을 포함하고, 이 하향 경사 섹션은, 하향 공기 흐름 안내 표면이 궁극적으로 사이드 미러 아래로 향하도록, 하향 공기 흐름 안내 표면이 공기 흐름의 하류 방향으로 연장됨에 따라 차체의 수직 방향에 대하여 하향 경사지는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 공기 흐름 방향에 대하여 최후방 단부를 갖고, 이 최후방 단부는 하향 공기 흐름 안내 표면의 최후방 단부보다 공기 흐름 방향으로 후방으로 더 멀리 위치되는 차체의 외부 형상과 매끄럽게 조화되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은, 공기 흐름이 하향 공기 흐름 안내 표면에 의해 방향전환되고 하향 공기 흐름 안내 표면을 떠난 후에, 공기 흐름을 층류 상태로 사이드 미러 아래로 안내하도록, 사이드 미러에 대해서 구성되고 배열되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 사이드 미러는 차체의 전방측 도어에 부착된 도어 미러이고,

상기 하향 공기 흐름 안내 표면은, 전륜의 회전 중심보다 차체의 길이방향에 있어서 전방으로 더 멀리 있는 위치에, 공기 흐름의 공기 흐름 방향에 대해서 배열된 상류측 단부를 갖는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 공기 흐름 편향기는, 차체의 윤곽형성된 외부 표면을 따라 사이드 미러쪽으로 향하는 공기 흐름을 서로의 폭방향 내측 및 외측에 위치되는 내측 공기 스트림 및 외측 공기 스트림으로 분할하고, 이에 따라 내측 스트림과 외측 공기 스트림이 분리되고 난류화되지 않도록, 사이드 미러에 대해서 차량 폭방향으로 구성되고 배열된 공기 흐름 분할 리지(ridge)를 더 포함하는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은, 하향 공기 흐름 안내 표면이 차량 폭방향의 외측을 향하는 상태로 차량 폭방향에 있어서 공기 흐름 분할 리지에 대해 외측에 위치되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은, 차량 길이방향을 따라 봤을 때, 하향 공기 흐름 안내 표면

과 인접하는 차체의 외부 표면의 인접 섹션과의 급격한 표면 변화를 형성하는 실질적으로 직립형인 벽을 지닌 최저 에지 섹션을 포함하는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 공기 흐름 편향기는 공기 흐름 분할 리지에 대해서 차량 폭방향의 내측에 위치된 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면을 더 포함하며, 이 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면은 차량 폭방향의 내측을 향하고, 사이드 미러쪽으로 향하는 공기 흐름을, 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러의 내측으로 방향전환시키도록 구성되고 배열되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면 및 하향 공기 흐름 안내 표면은, 공기 흐름의 하류 방향으로 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면 및 하향 공기 흐름 안내 표면의 후방 에지들로부터 연장되는 가상 연장 평면들이 서로 교차하지 않도록 서로에 대해서 구성되고 배열되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 공기 흐름 편향기는 차체의 위에서 봤을 때 폭방향-내측 돌출부와 폭방향-외측 돌출부 사이의 최대 폭을 가지며, 이 최대 폭은 사이드 미러의 수직 높이와 같거나 이보다 큰 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 공기 흐름 분할 리지는 공기 흐름 분할 리지의 정점부 에지가 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러의 내측에 위치되도록 제공되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 공기 흐름 편향기는 차량의 위에서 봤을 때, 공기 흐름 분할 리지의 폭방향-내측 돌출부와 폭방향-외측 돌출부 사이의 최대 폭이 존재하는 최대 폭 위치로부터 공기 흐름 분할 리지의 하류측 후방 단부까지의 거리가 적어도 상기 최대 폭의 1.9배만큼 길도록 치수설정되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 공기 흐름 편향기는 헤드램프 렌즈의 외부 표면과 일체로 형성되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 15

차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물로서,

타이어 휠 아치 섹션을 구비하는 펜더와 공기 흐름 편향기를 갖는 윤곽형성된 외부 표면을 포함하는 차체; 및

운전석으로부터 대각선 후방의 방향이 보이도록 차체에 부착된 사이드 미러를 포함하고,

상기 공기 흐름 편향기는, 사이드 미러쪽으로 향하는 공기 흐름이 따라 지나가게 하는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 차체 영역에 제공된 하향 공기 흐름 안내 표면을 가지며, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 공기 흐름을 사이드 미러 아래로 방향전환시키도록, 타이어 휠 아치 섹션의 후방 단부의 전방에 있는 위치로부터 사이드 미러에 대해서 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 전륜의 회전 중심보다 차체의 길이방향에 있어서 전방으로 보다 먼 위치에, 공기 흐름의 공기 흐름 방향에 대하여 배치된 상류 단부를 갖고, 상기 하향 공기 흐름 안내 표면은 상류 단부로부터 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장되는 것인 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2009년 7월 23일자로 출원된 일본 특허 출원 제2009-172328호 및 2010년 4월 7일자로 출원된 일본 특허 출원 제2010-088844호에 대한 우선권을 주장한다. 이에 의해 일본 특허 출원 제2009-172328호 및 제2010-088844호의 전체 개시내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 관한 것이다. 더 구체적으로는, 본 발명은 차체(vehicle body)에 장착된 외부 도어 미러(door mirror) 또는 다른 사이드 미러(side view mirror)쪽으로 향하는 공기 흐름을 알맞게 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 외부 도어 미러 또는 다른 사이드 미러는 차량의 운전자가 운전석으로부터 대각선 후방의 방향으로 볼 수 있게 하기 위해 차량의 차체에 장착된다. 그러나, 그 목적에 비추어 불가피한 것이지만, 사이드 미러는 차체로부터 옆쪽으로 돌출한다. 따라서, 이동 중인 차량에 의해 생성되는 주행풍(traveling wind)은 맞부딪치는 사이드 미러에 직접 충돌한다. 또한, 차체의 외부 표면을 따라 흐르는 공기가 또한 사이드 미러에 충돌한다. 사이드 미러에 직접 충돌하는 주행풍은, 주행풍이 장애물에 의해 영향을 받지 않는 경우에는 실질적으로 층류(laminar flow)이며, 사이드 미러에 충돌할 때 큰 바람 소음(wind noise)을 야기하지 않는다. 그러나, 차체의 외부 표면을 따라 흐르는 공기는 차체의 외부 표면의 형상으로 인해 난류화될 수 있다. 이러한 경우, 차체를 따라 흐르는 주행풍으로부터 생성된 난류 공기 흐름은, 난류 공기 흐름이 사이드 미러에 충돌할 때 사이드 미러로부터 큰 바람 소음이 발산되게 할 것이다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해 종래의 대책 제안이 일본 특허 출원 공개 H06-312673호에 제시되어 있다. 이 제안된 기술은 바람 편향기(deflector)가 공기 흐름 방향을 횡단하도록 사이드 미러의 전방 위치에 차량의 상부 표면(승용차의 경우) 상에 차량 폭방향으로 연장되는 바람 편향기를 제공하거나, 바람 편향기가 공기 흐름 방향을 횡단하도록 차량의 전방 표면(상용차의 경우) 상에 차량의 수직방향으로 연장되는 바람 편향기를 제공하는 것을 포함한다. 일본 특허 출원 공개 H06-312673호에 개시된 기술에 의하면, 차량이 주행 중일 때, 바람 편향기는 전술한 바와 같이 바람 편향기에 충돌하는 주행풍을 위에서 볼 때 차량의 폭방향 외측 방향으로 대략 90도만큼 방향전환(굴곡)시키는 역할을 한다. 그 결과, 차량의 폭방향(내부-대-외부 방향)으로 사이드 미러의 바로 앞에서 횡단하는 횡방향 공기 흐름이 생성된다. 일본 특허 출원 공개 H06-312673호에 제안된 기술에서, 사이드 미러의 전방에서 횡단하는 횡방향 공기 흐름은 사이드 미러를 향해 흐르는 공기를 차량의 폭방향 외측 방향으로 밀어내어, 사이드 미러를 향해 흐르는 공기가 사이드 미러에 충돌하지 않게 하는 역할을 한다.

[0005] 전술된 바람 소음 문제를 해결하기 위한 다른 종래의 기술은 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호 및 S61-094484호에 개시된 대책을 포함한다. 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호에 제안된 기술은 차체 카울 패널(cowl panel) 상에, 사이드 미러의 바로 앞의 위치에서 차체 주행풍을 상향 및 외측으로 방향전환시키는 상향 돌기 및 측면 돌출부를 제공한다. 이러한 방식으로, 차체 주행풍이 사이드 미러에 직접 충돌하는 문제가 완화될 수 있다. 일본 실용신안 출원 공개 S61-094484호에 제안된 기술은 사이드 미러의 바로 앞의 차체의 표면에, 사이드 미러의 바로 앞의 위치에서 차체 주행풍을 상방으로 방향전환시키는 편향기를 제공한다. 이러한 방식으로, 차체 주행풍이 사이드 미러에 직접 충돌하는 문제가 완화될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일본 특허 출원 공개 H06-312673호에 개시되어 있는 제안된 바람 편향기의 기술을 사용할 때 소정의 문제가 발생할 수 있음이 발견되었다. 이 기술로 인해 발생될 것으로 예상되는 문제가 이제 설명될 것이다. 바람 편향기는 바람 편향기에 충돌하는 주행풍을 대략 90도로 굴곡시키거나 편향시켜서 차량의 위에서 볼 때 공기 흐름이 폭방향 외측 방향으로 방향전환되게 함으로써 사이드 미러의 앞에서 횡단하는 횡방향 공기 흐름을 생성하도록 구성된다. 주행풍은 바람 편향기에 충돌하여 90도만큼 큰 각도로 방향전환되어야만 하기 때문에, 큰 동압이 발생하고, 이는 불가피하게 차량의 주행 저항을 증가시킨다. 다시 말해, 일본 특허 출원 공개 H06-312673호에 제안된 기술로 인한 문제는, 차량의 주행 저항의 증가를 초래함이 없이 사이드 미러의 바람 소음이 감소될 수 없

다는 것이다.

[0007] 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호 및 S61-094484호에 제안된 사이드 미러 공기 흐름 제어 기술은, 차체 주행풍을 사이드 미러의 바로 앞의 위치로부터 사이드 미러의 위로 그리고 측방향 외측으로 방향전환시킴으로써 차체 주행풍이 사이드 미러에 충돌하는 것을 방지하고자 한다. 따라서, 공기가 사이드 미러의 위로 그리고 측방향 외측으로 방향전환되고 차체의 측면으로부터 이격된 영역을 통과하기 때문에, 공기 흐름 유동은 차체의 측면을 따라 흐르도록 유지될 수 없다. 공기 흐름이 이러한 방식으로 차체의 측면으로부터 이격된 영역을 통과하도록 방향전환되는 경우, 공기 흐름은, 공기 흐름이 차체의 외부 표면의 윤곽을 따르는 경우보다 쉽게 난류화되는 경향이 있다. 다시 말해, 차체 주행풍이 측방향 바람에 의해 야기된 힘과 같은 공기 흐름 방향을 횡단하는 방향으로 작용하는 외력을 받는 경우, 차체의 측면을 따라 흐르는 공기 흐름은 더 난류화되는 경향이 있다. 그러한 난류는 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 경향이 있다.

[0008] 또한, 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호 및 S61-094484호에 제안된 기술에서, 공기 흐름 편향기가 차체 상에 제공되어, 사이드 미러의 바로 앞의 위치에서 차체 주행풍을 사이드 미러의 위로 그리고 측방향 외측으로 방향전환시킨다. 공기 흐름 편향기가 사이드 미러의 바로 앞에 위치되기 때문에, 공기 흐름의 후방 단부(공기 흐름 방향의 후방)에서의 단면적이 급격히 감소되어, 이제 설명될 문제를 야기한다. 다시 말해, 공기 흐름이 공기 흐름 편향기를 지나간 후에 생성되는 방향전환된 공기 흐름은 차체의 공기 흐름 안내 표면을 갑자기 상실하고, 차체의 공기 흐름 안내 표면으로부터 박리되어 버린다. 그 결과, 방향전환된 후에, 공기 흐름은 소용돌이치고 난류화된다. 이러한 난류 공기 흐름은 사이드 미러에 충돌하는 것이 충분히 방지될 수 없다. 따라서, 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호 및 일본 실용신안 출원 공개 S61-094484호에 제안된 사이드 미러 공기 흐름 제어 기술은 사이드 미러에 충돌하는 공기 흐름에 기인하는 전술한 바람 소음의 문제를 충분히 해결할 수 없다는 우려가 있다.

[0009] 또한, 일본 실용신안 출원 공개 S60-163174호 및 S61-094484호에 제안된 기술은 공기 흐름이 공기 흐름 편향기를 지나간 후에 방향전환된 공기 흐름이 소용돌이치고 난류화되는 경향이 있고, 이에 따라 차량의 주행 저항이 증가되게 한다는 문제를 초래한다.

[0010] 전술한 문제에 비추어, 전술한 문제를 해결하고자 하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물이 제안된다. 본 개시물에는, 사이드 미러쪽으로 향하는 주행풍이 사이드 미러에 크게 충돌하는 일 없이 사이드 미러를 지나치게 할 수 있고, 이에 따라 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 바람직하지 않은 영향이 감소될 수 있게 하고, 사이드 미러를 지나친 공기 흐름이, 난류화되는 경향 없이 그리고 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 일 없이 차체의 측면을 따라 흐르게 하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물이 개시된다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 양태에 따르면, 기본적으로 차체 및 사이드 미러를 포함하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물이 제공된다. 차체는 공기 흐름 편향기를 갖는 윤곽형성된 외부 표면을 포함한다. 사이드 미러는 운전석으로부터 대각선 후방의 방향이 보이도록 차체에 부착된다. 공기 흐름 편향기는 사이드 미러쪽으로 향하는 공기 흐름이 따라 지나가게 하는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 차체 영역에 제공된 하향 공기 흐름 안내 표면을 갖는다. 하향 공기 흐름 안내 표면은 사이드 미러에 대해서 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장되어, 공기 흐름을 사이드 미러 아래로 방향전환시킨다.

[0012] 이제, 본 개시물의 일부를 이루는 첨부 도면을 참조한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 제1 실시예에 따른 사이드 미러에 대해 경계층 공기 흐름을 제어하기 위한 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물을 구비한 차량의 차체의 좌측 전방부의 부분 평면도이다.

도 2는 차량의 좌측 전방부의 위에서 본, 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 전방부의 부분 사시도이다.

도 3은 차량의 전방에서 본, 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 전방부의 부분 정면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 전방부의 부분 측면도이다.

도 5는 도 4의 단면선 5-5를 따라 본, 좌측 헤드램프 렌즈의 단순화된 수직 단면도이다.

도 6A는 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 헤드램프 렌즈의 부분 사시도이다.

도 6B는 도 6A에 도시된 좌측 헤드램프 렌즈의 확대 사시도로서, 좌측 헤드램프 렌즈의 폭방향 내측 표면에 의해 제어되는 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 7은 차량의 전방에서 본, 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 헤드램프 렌즈의 사시도로서, 좌측 헤드램프 렌즈의 폭방향 표면에 의해 제어되는 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 8A는 차량의 전방 좌측에 위치된 위치로부터 본, 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 헤드램프 렌즈의 사시도이다.

도 8B는 도 8A에 도시된 좌측 헤드램프 렌즈의 확대 사시도로서, 좌측 헤드램프 렌즈의 폭방향 내측 표면에 의해 제어되는 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 9는 차량의 전방에서 본, 도 1에 도시된 차량의 차체의 좌측 헤드램프 렌즈의 사시도로서, 좌측 헤드램프 렌즈의 폭방향 표면에 의해 제어되는 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 10은 도 6 내지 도 9에 도시된 좌측 헤드램프 렌즈의 최대 폭을 설명하기 위한 좌측 헤드램프 렌즈의 평면도이다.

도 11은 도 1 내지 도 10에서 도시된 차량의 측면도로서, 도시된 실시예에 따른 사이드 미러에 대한 경계층 공기 흐름을 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 의한 풍동 실험에서 획득된 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 12는 도 1 내지 도 11에 도시된 차량의 평면도로서, 도시된 실시예에 따른 사이드 미러에 대한 경계층 공기 흐름을 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 의한 풍동 실험에서 획득된 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 13은 도 1 내지 도 12에 도시된 차량의 좌측 후방 사시도로서, 도시된 실시예에 따른 사이드 미러에 대한 경계층 공기 흐름을 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 의한 풍동 실험에서 획득된 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 14는 도 1 내지 도 10에 도시된 차량의 좌측 전방 사시도로서, 도시된 실시예에 따른 사이드 미러에 대한 경계층 공기 흐름을 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 의한 풍동 실험에서 획득된 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

도 15는 도 1 내지 도 10에 도시된 차량의 정면도로서, 도시된 실시예에 따른 사이드 미러에 대한 경계층 공기 흐름을 제어하는 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물에 의한 풍동 실험에서 획득된 공기 흐름을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이제, 도면을 참조하여 선택된 실시예를 설명하겠다. 실시예에 관한 하기의 설명은 단지 예시를 위해 제공되는 것이며, 첨부된 특허청구범위 및 그 등가물에 의해 규정되는 바와 같은 본 발명을 제한하려는 목적을 위한 것이 아님이 본 개시물로부터 당업자에게 명백할 것이다.

[0015] 먼저, 도 1 내지 도 4를 참조하면, 도시된 실시예에 따른 경계층 공기 흐름을 제어하기 위한 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물을 구비한 차량의 차체의 좌측 전방부가 도시되어 있다. 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 차량은 전면 유리(front windshield)(1), 차체 지붕 패널(2), 엔진실 또는 모터실의 상측 개구를 덮는 후드(3), 전방 그릴(grill)(4), 전방 범퍼(5), 좌측 전방 펜더(fender)(6), 좌측 헤드램프(7), 좌측 전방 도어(8), 및 좌측 사이드(도어) 미러(9)를 갖는다. 본 명세서에 사용되는 "차체"라는 용어는 전면 유리(1), 차체 지붕 패널(2), 후드(3), 전방 그릴(4), 전방 범퍼(5), 좌측 전방 펜더(6), 좌측 헤드램프(7), 좌측 전방 도어(8), 및 좌측 사이드 미러(9)를 포함하며, 이들로 제한되는 것은 아니다. 좌측 사이드 미러(9)는 운전석으로부터 차량의 대각선 좌측 후방의 방향이 보일 수 있게 하기 위해 좌측 전방 도어(8)에 장착된다. 차체의 좌측 전방부는 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 구성된다. 차량이 이동 중일 때, 공기는 차체의 외부 형상을 형성하는 윤곽형성된 차체 외부 표면을 따라 전방으로부터 후방으로 흐른다. 차체를 따른 층류 공기 흐름에 의해 경계층이 형성되도록 윤곽형성된 차체 외부 표면을 형성하는 것이 바람직하다. 윤곽형성된 차체 외부 표면이 난류를 생성하는 경우, 차량의 항력(drag)이 증가할 것이다. 도시된 실시예에서, 차체를 따라 전방으로부터 후방으로 경계층에서 흐르는 공기의 일부는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 특정 차체 영역을 따라 지나가고, 이어서 사이드 미러(9)쪽으로 향한다. 이러한 차체 영역은, 예를 들어 윤곽형성된 차체 외부 표면의 일부분을 형성하는 헤드

램프(7)의 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면에 의해 적어도 부분적으로 형성된다. 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면은 도 5에 도시된 단면 형상을 갖도록 구성된다.

[0016] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 도시된 이 실시예에서, 헤드램프 렌즈(11)는 공기 흐름 분할 리지(ridge)(11a), 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)을 포함하는 공기 흐름 편향기를 구성한다. 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면은, 전방 단부로부터 후방 단부로 전술된 공기 흐름의 공기 흐름 방향으로 연장되는 리지선(정점부 에지)이 존재하는 융기된 중앙부를 갖는다. 리지선(정점부 에지)의 전방 단부는 전방 펜더(6)의 내부에 수용된 전륜(12)(도 11, 도 13 및 도 14 참조)의 회전 중심보다 차량의 길이방향에 있어서 전방으로 더 멀리 위치된다. 이러한 방식으로, 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면에는 전술된 공기 흐름의 흐름 방향으로 연장되는 공기 흐름 분할 리지(11a)가 제공된다.

[0017] 공기 흐름 분할 리지(11a)는 윤곽형성된 차체 외부 표면을 따라 사이드 미러(9)를 향해 흐르는 경계층 공기 흐름을 내측 공기 스트림 및 외측 공기 스트림으로 분할하는 역할을 한다. 내측 공기 스트림은 공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향 내측에 위치되는 반면, 외측 공기 스트림은 공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향 외측에 위치된다. 공기 흐름 분할 리지(11a)는 공기 흐름들이 혼합되어 난류화되지 않게 내측 및 외측 공기 스트림을 지향시키도록 윤곽형성된 차체 외부 표면의 나머지에 대해서 배열 및 구성된다. 따라서, 차량 폭방향에서의 공기 흐름 분할 리지(11a)의 위치설정은, 공기 흐름이 혼합되어 난류화되는 것을 가능한 한 최대한 방지하도록 설정된다. 따라서, 도시된 이 실시예에서, 공기 흐름 분할 리지(11a)는, 예를 들어 공기 흐름 분할 리지(11a)의 리지선이 차량 폭방향으로 사이드 미러(9)의 내측에 배치되는 위치에 배열된다.

[0018] 폭방향-내측 표면은 차량 폭방향에 대해서 공기 흐름 분할 리지(11a)의 내측에 위치된다. 공기 흐름 분할 리지(11a)의 이러한 폭방향-내측 표면은 전술한 내측 공기 스트림을, 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 경로로부터 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측에 위치된 지점쪽으로 향하는 경로로 방향전환시키는 역할을 하는 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)을 구성한다. 도시된 실시예에서, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)은 전술한 내측 공기 스트림을 전면 유리(1)를 향해 방향전환시키는 역할을 한다. 따라서, 도 1, 도 2, 도 6 및 도 7에 명확하게 도시되어 있는 바와 같이, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-내측 표면]은, 내측 공기 스트림의 하류 방향으로 연장됨에 따라 차량 폭방향에 있어서 내측으로 만곡된 내측 만곡 섹션(오목부)을 형성하도록 구성된다. 따라서, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)은 궁극적으로 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측을 향한다. 그 결과, 도 6 및 도 7에 화살표(α)로 나타낸 바와 같이, 내측 공기 스트림은 층류 상태에 있으면서(즉, 공기가 규칙적인 유동 경로를 따라 이동하도록 흐름) 차량 폭방향에 대해서 사이드 미러(9)의 내측으로[즉, 전면 유리(1)를 향해] 지나도록 방향전환된다.

[0019] 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)을 형성하는 내측 만곡 섹션은, 그 하류측(즉, 공기 흐름의 흐름 방향의 하류측) 단부가 도 7에 화살표(α)로 나타낸 바와 같이 사이드 미러(9)와 차체 사이의 공간(S) 위의 높이로 공기 흐름을 지향시키는 역할을 하는 상향 경사진 공기 흐름 안내 표면을 형성하도록 구성된다.

[0020] 폭방향-외측 표면은 차량 폭방향에 대해서 공기 흐름 분할 리지(11a)의 외측에 위치된다. 이 폭방향-외측 표면은 전술한 외측 공기 스트림을, 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 경로로부터 사이드 미러(9)의 아래에 위치된 지점쪽으로 향하는 경로로 방향전환시키는 역할을 하는 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)을 구성한다. 도 8 및 도 9에 명확하게 도시되어 있는 바와 같이, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은, 공기 흐름 방향으로 그 최후방 단부가 공기 흐름 방향에 있어서 후방으로 더 멀리 위치된 차체 패널의 외부 형상과 매끄럽게 조화되도록 구성된다. 따라서, 도 2 내지 도 5에 명확하게 도시된 바와 같이, 차체의 윤곽은, 차량의 길이방향을 따라 볼 때, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 리지선 근처의 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면]의 상부 부분이 차량 폭방향에 있어서 내측으로 경사지도록 되어 있다. 한편, 차량을 폭방향의 일측에서 볼 때, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은 궁극적으로 사이드 미러(9)의 아래를 향하도록 외측 공기 스트림의 흐름 방향으로 연장됨에 따라 차량의 수직방향의 하방을 향하는 하향 경사 표면을 형성한다. 그 결과, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 하향 경사 표면은 도 8 및 도 9에 화살표(β)로 나타낸 바와 같이 공기 흐름을 사이드 미러(9)의 아래로 방향전환시킨다. 따라서, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)으로부터의 방향전환된 공기 흐름은 층류 상태로 사이드 미러(9)의 아래로 지나가고, 이에 따라 사이드 미러(9)에 충돌하지 않는다.

[0021] 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면]은, 도 2 내지 도 5에 명확하게 도시된 바와 같이, 그 최저 에지 섹션이 실질적으로 수직인 직립 표면(11d)을 형성하도록 추가로 구성된다. 직립 표면(11d)은 수직방향에 있어서 평평한 표면이다. 그 결과, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면

(11c)의 최저 에지 섹션[직립 표면(11d)]을 차량의 길이방향으로 볼 때, 최저 에지 섹션[직립 표면(11d)]은 펜더(6)의 외부 형상에 대해 매끄럽게 조화되지 않는다. 이제, 직립 표면(11d)을 제공하는 이유가 설명될 것이다. 하향 경사 표면이 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면]의 최저 에지 섹션을 포함하도록 형성되면, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면]은 차량의 길이방향으로 볼 때 펜더(6)의 외부 표면 윤곽과 매끄럽게 연결될 것이다. 따라서, 차체의 측면을 따라 사이드 미러(9)를 향해 흐르는 측면 공기 흐름은 전술한 외측 공기 스트림과 상호 혼합되어 난류를 유발할 것이고, 이 난류는 사이드 미러(9)에 충돌하여 바람 소음이 발생되게 할 것이다. 따라서, 도시된 이 실시예에서, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)[공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면]의 최저 에지 섹션에 실질적으로 수직인 직립 표면(11d)을 제공하는 이유는, 직립 표면(11d)을 사용하여 전술한 차체 측면 공기 흐름이 외측 공기 스트림과 상호 혼합되고, 난류화되어, 사이드 미러(9)에 충돌하는 것을 방지하기 위한 것이다. 본 명세서에서 사용되는 "매끄럽게 조화된다"는 구문은, 그 윤곽이 그 결합 에지에서 정렬되는 결합 부분들의 인접 결합 표면들이, 2개의 결합 부분 사이에 존재하는 임의의 갭 또는 오목부가 충전된 경우 그들 사이에 연속적이고 급격하지 않은 천이부를 형성함을 일컫는다. 예를 들어, 헤드램프 렌즈(11)의 표면이 펜더(6)의 표면과 정합하는 경우에, 공기 흐름 안내 표면(11b 및 11c)들은 펜더(6)의 정합 표면과 매끄럽게 조화된다.

[0022] 공기 흐름 분할 리지(11a)의 리지선의 폭방향 내측에 제공된 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 및 리지선의 폭방향 외측에 제공된 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은, 내측 및 외측 공기 스트림의 하류 방향으로 연장되는 안내 표면(11b) 및 안내 표면(11c)의 가상 연장 평면들이 서로 교차하지 않도록 구성된다. 다시 말해, 안내 표면(11b 및 11c)들의 표면의 하류측 단부가 이들 안내 표면이 하류측 단부에서 갖는 동일한 각도 및 배향으로 후방으로 계속하여 연장된다고 가정하면, 가상 연장 평면들은 교차하지 않을 것이다. 이러한 방식으로, 공기 흐름 분할 리지(11a)에 의해 생성된 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 서로 혼합되고 난류화되는 것이 방지될 수 있다.

[0023] 도 10에 도시된 바와 같이, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)은 폭방향-내측 돌출부(11e)를 갖고, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은 폭방향-외측 돌출부(11f)를 갖는다. 도시된 이 실시예의 공기 흐름 분할 리지(11a)를 갖는 헤드램프 렌즈(11)는 최대 폭(Wmax)이 차량의 위에서 볼 때 돌출부(11e, 11f)들 사이에 위치되도록 구성된다. 헤드램프 렌즈(11)의 최대 폭(Wmax)은 사이드 미러(9)의 수직 높이와 같거나 이보다 크다. 이러한 방식으로, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 분할 작용에 의해 형성된 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 서로 확실하게 분리될 수 있고, 상호 혼합되어 난류화되는 것이 확실하게 방지될 수 있다. 또한, 전술한 사이드 미러 경계층 공기 흐름 제어는, 앞서 설명한 바와 같이 내측 공기 스트림(α)이 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측에 위치하는 경로를 따라 지나가고, 외측 공기 스트림(β)이 사이드 미러(9)의 아래에 위치하는 경로를 따라 지나가도록 보다 확실하게 달성될 수 있다.

[0024] 또한, 도 10에서 도시된 바와 같이, 도시된 이 실시예의 공기 흐름 분할 리지(11a)를 갖는 헤드램프 렌즈(11)는, 돌출부(11e)와 돌출부(11f) 사이의 최대 폭(Wmax)이 존재하는 위치로부터[즉, 돌출부(11e, 11f)들을 연결하는 선으로부터] 공기 흐름 분할 리지(11a)의 하류측 후방 단부(11g)까지의 거리(Ltail)가 적어도 최대 폭(Wmax)의 1.9배(Ltail/Wmax≥1.9)만큼 길도록 구성된다. 따라서, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 공기 흐름 방향의 각도 변화량은, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 최대 폭 위치로부터 공기 흐름 방향의 하류측 후방 단부(11g)에 걸친 하류측 영역에서, 15도의 공기 흐름 박리 또는 분리 임계치를 초과하는 큰 값에 도달하지 않는다. 따라서, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)이 공기 흐름 방향에 있어서 상류측 전방 단부(11h)로부터 최대 폭 위치까지 걸친 상류측 영역에서 공기 흐름 분할 리지(11a)에 의해 형성된 후에, 공기 흐름(α, β)들은 공기 흐름 분할 리지(11a)의 최대 폭 위치로부터 하류측 후방 단부(11g)까지 걸친 하류측 영역에서 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)으로부터 분리되지 않는다.

[0025] 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 이들이 공기 흐름 분할 리지(11a)의 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들의 안내 하에서 방향전환될 때 층류의 상태를 유지한다. 또한, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)이 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들에 의해 방향전환된 후에, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 이들이 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들로부터 분리된 후에도 층류 상태로 사이드 미러(9)의 내측으로 그리고 아래로 지향될 수 있다. 그 결과, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들에 의해 안내되고, 이에 따라 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)이 층류 상태로 사이드 미러(9)의 내측 및 아래를 각각 지나갈 수 있다.

[0026] 이제, 풍동 실험에서 획득된 공기의 흐름을 도시하는 도 11 내지 도 15에 기초하여, 도시된 실시예에 따른 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물의 작용 효과를 설명하겠다. 도시된 이 실시예에서, 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면은 공기 흐름이 사이드 미러(9)를 향해 흐르는 차체의 영역에 윤곽형성된 차체 외부 표면의 일부분을 형성한다. 전술한 바와 같이, 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면에는 공기 흐름의 흐름 방향으로 전방 단부로부터 후방 단부로 연장되는 공기 흐름 분할 리지(11a)가 제공된다. 도시된 실시예에서, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 상류측 전방 단부(11h)는, 도 11 및 도 13 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 전륜(12)의 회전 중심보다 차량의 길이방향에 있어서 전방으로 더 멀리 위치된다. 그 결과, 하기의 작용 효과가 얻어질 수 있다. 즉, 윤곽형성된 차체 외부 표면을 따라 사이드 미러(9)를 향해 이동하는 공기 흐름은 도 11 내지 도 15에 도시된 바와 같이 차량 폭방향에 있어서 상대적인 내측 위치 및 외측 위치에 각각 위치되는 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)으로 분할될 수 있고, 이에 따라 공기 흐름(α, β)들이 서로 혼합되어 난류화되지 않는다.

[0027] 이 실시예에서, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향 내향 표면은, 궁극적으로 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측을 향하도록 내측 공기 스트림의 하류 방향으로 연장됨에 따라 차량 폭방향의 내측으로 만곡되는 내측 만곡 섹션을 형성하도록 구성된 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)을 구성한다. 그 결과, 도 11 내지 도 15에 나타난 바와 같이, 내측 공기 스트림(α)은 차량 폭방향에 대해서 사이드 미러(9)의 내측으로[즉, 전면 유리(1)를 향해] 지나가도록 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)의 내측 만곡 섹션에 의해 확실하게 방향전환된다. 또한, 방향전환된 후에, 공기 흐름(α)은 층류 상태에 있으면서 사이드 미러(9)의 내측으로 지나게 될 수 있다.

[0028] 내측 공기 스트림(α)의 방향전환 및 제어가 훨씬 더 큰 신뢰도로 달성되는데, 그 이유는 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)이 공기 흐름 분할 리지(11a)의 상류측 시작점[상류측 전방 단부(11h)]으로 인해 전륜(12)의 회전 중심의 (차량의 길이방향에 있어서) 전방에 있는 위치로부터 공기 흐름의 하류 방향으로 연장되기 때문이다. 따라서, 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 내측 공기 스트림(α)은 사이드 미러(9)와의 충돌이 방지될 수 있고, 공기 흐름(α)과 사이드 미러(9)의 충돌에 의해 생성되는 바람 소음이 방지되거나 감소될 수 있다. 또한, 사이드 미러(9)에 충돌하는 공기 흐름(α)에 의해 생성되는 동압은 실질적으로 무시될 수 있을 정도까지 감소될 수 있다.

[0029] 또한, 도시된 이 실시예에 의하면, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)이 방향전환된 공기 흐름(α)을 층류 상태로 사이드 미러(9)의 내측으로 지나가게 하기 때문에, 방향전환된 공기 흐름(α)은 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)으로부터 박리되지 않는다. 이러한 방식으로, 방향전환된 공기 흐름(α)은 소용돌이침을 겪거나 난류화되지 않는다. 따라서, 방향전환된 공기 흐름은 난류화되고 사이드 미러(9)에 충돌하는 것이 확실하게 방지될 수 있으며, 그러한 충돌에 의해 야기되는 바람 소음은 문제되지 않는다. 방향전환된 공기 흐름이 난류화되는 경우, 방향전환된 공기 흐름은 차량의 주행 저항(항력)이 증가되게 할 것이다. 그러나, 도시된 이 실시예에 의하면, 방향전환된 공기 흐름(α)은 층류 상태로 사이드 미러(9)의 내측으로 지나가게 될 수 있고, 방향전환된 공기 흐름(α)이 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 문제가 발생하지 않는다.

[0030] 방향전환된 후에, 층류 공기 흐름(α)은 차량 폭방향에 대해서 사이드 미러(9)의 내측을 지나간다. 따라서, 차체가 차체에 대해서 상향의 방향으로 연장됨에 따라 차체의 측면이 차량 폭방향에 있어서 내측으로 경사지더라도, 공기 흐름(α)은 도 11 내지 도 15에 도시된 바와 같이 차체 측면을 따라 흐를 수 있다. 따라서, 공기 흐름(α)은 사이드 미러(9)의 위로 또는 외측으로 지나가는 공기 흐름의 경우에서와 같이 공기 흐름(α)이 차체 측면으로부터 이격된 곳에서 사이드 미러(9)를 지나치지 않는다. 따라서, 공기 흐름(α)이 사이드 미러(9)를 지나간 후에, 공기 흐름(α)은 차체 측면에 의해 제공되는 측방향 안내 효과를 누리고, 공기 흐름 방향에 대해 횡단하도록 배향된 방향으로 작용하는 외력을 받더라도 쉽게 난류화되지 않는다. 따라서, 방향전환된 공기 흐름이 난류화되고 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 문제가 발생하지 않는다.

[0031] 도 7에 도시된 바와 같이, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b)의 안내 벽 표면의 하류측(즉, 공기 흐름의 흐름 방향에서의 하류측) 부분은, 상방으로 경사지고 공기 흐름(α)을 사이드 미러(9)와 차체 사이의 공간(S) 위의 높이로 지향시키도록 구성된다. 따라서, 공기 흐름(α)은 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측을 지나가고, 좁은 공간(S)을 통과하지 않는다. 그 결과, 공기 흐름(α)은 좁은 공간(S)을 통과하는 경우에 발생할 수 있는 소음 발생이 방지될 수 있다.

[0032] 차체의 윤곽형성된 외부 표면을 따라 사이드 미러(9)를 향해 흐르는 공기 흐름은 공기 흐름 분할 리지(11a)에 의해 차량 폭방향에 있어서 서로의 내측과 외측에 위치되는 내측 공기 스트림(α)과 외측 공기 스트림(β)으로 분할되고, 이에 따라 공기 흐름(α, β)들이 상호 혼합되고/되거나 난류화되지 않는다. 또한, 공기 흐름 분할

리지(11a)의 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들은, 내측 및 외측 공기 스트림(α, β)들의 하류 방향으로 연장되는 안내 표면(11b, 11c)들의 연장 평면들이 서로 교차하지 않도록 구성된다. 그 결과, 내측 공기 스트림(α)과 외측 공기 스트림(β)은 상호 혼합되고/되거나 난류화되지 않는다. 따라서, 공기 흐름은 사이드 미러(9)에 대한 충돌이 방지될 수 있고, 그러한 충돌로부터 유래할 수 있는 큰 바람 소음이 회피될 수 있다.

[0033] 전술한 바와 같이, 공기 흐름 분할 리지(11a)의 폭방향-외측 표면은, 공기 흐름 안내 표면(11c)이 궁극적으로 사이드 미러(9)의 아래를 향하도록, 공기 흐름 안내 표면(11c)이 외측 공기 스트림(β)의 하류 방향으로 연장됨에 따라 차량의 수직방향에 있어서 하향으로 경사지도록 구성된 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)을 구성한다. 도 11 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 외측 공기 스트림(β)은 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 하향 경사에 의해 사이드 미러(9)의 아래로 방향전환되고, 방향전환된 공기 흐름(β)은 층류 상태로 사이드 미러(9)의 아래를 지나간다. 외측 공기 스트림(β)의 방향전환 및 제어는 훨씬 더 큰 신뢰도로 달성되는데, 그 이유는 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)이 공기 흐름 분할 리지(11a)의 전술된 상류측 시작점으로 인해 전륜의 회전 중심의 (차량의 길이방향에 있어서) 전방에 있는 위치로부터 공기 흐름의 하류 방향으로 연장되기 때문이다. 따라서, 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 외측 공기 스트림(β)은 사이드 미러(9)와의 충돌이 방지될 수 있고, 공기 흐름(β)과 사이드 미러(9)의 충돌에 의해 생성되는 바람 소음이 방지되거나 감소될 수 있다. 또한, 사이드 미러(9)에 충돌하는 공기 흐름(β)에 의해 생성되는 동압은 실질적으로 무시될 수 있을 정도까지 감소될 수 있다.

[0034] 또한, 도시된 이 실시예에 의하면, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)이 방향전환된 공기 흐름(β)을 층류 상태로 사이드 미러(9)의 아래를 지나가게 하기 때문에, 방향전환된 공기 흐름(β)은 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)으로부터 박리되지 않고, 소용돌이침을 겪지 않으며, 난류화되지 않는다. 따라서, 방향전환된 공기 흐름(β)은 난류화되고 사이드 미러(9)에 충돌하는 것이 확실하게 방지될 수 있고, 그러한 충돌에 의해 야기되는 바람 소음이 문제되지 않는다.

[0035] 방향전환된 공기 흐름이 난류화되면, 방향전환된 공기 흐름은 차량의 주행 저항(항력)이 증가되게 할 것이다. 그러나, 도시된 이 실시예에 의하면, 위에서 설명된 바와 같이, 방향전환된 공기 흐름(β)은 층류 상태로 사이드 미러(9)의 아래를 지나가게 될 수 있고, 방향전환된 공기 흐름(β)이 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 문제는 발생하지 않는다.

[0036] 한편, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은, 공기 흐름 방향으로의 그 최후방 단부가 공기 흐름 방향에 있어서 후방으로 더 멀리 위치된 차체 패널의 외부 형상과 매끄럽게 조화되도록 구성된다. 따라서, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 후방에 위치된 차체 패널의 형상은 공기 흐름(β)이 난류화되는 것을 방지할 수 있고, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 전술한 작용 효과가 보장될 수 있다.

[0037] 방향전환된 후에, 층류 공기 흐름(β)은 사이드 미러(9)의 아래를 지나간다. 따라서, 차체가 차체에 대해서 하향의 방향으로 연장됨에 따라 차체의 측면이 폭방향의 외측으로 돌출되더라도, 공기 흐름(β)은, 공기 흐름(β)이 지나가는 방향으로 인해 사이드 미러(9)를 지나친 후에 도 11 내지 도 15에 도시된 바와 같이 차체 측면을 따라 흐를 수 있다. 따라서, 공기 흐름(β)은 사이드 미러(9)의 위로 또는 외측으로 지나가는 공기 흐름의 경우에서와 같이 공기 흐름(β)이 차체 측면으로부터 이격된 곳에서 사이드 미러(9)를 지나치지 않는다. 따라서, 공기 흐름(β)이 사이드 미러(9)를 지나간 후에, 공기 흐름(β)은 차체 측면에 의해 제공되는 측방향 안내 효과를 누리고, 공기 흐름 방향에 대해 횡단하도록 배향된 방향으로 작용하는 외력을 받더라도 쉽게 난류화되지 않는다. 따라서, 방향전환된 공기 흐름(β)이 난류화되어 차량의 주행 저항이 증가되게 하는 문제는 발생하지 않는다.

[0038] 도 10에 도시된 바와 같이, 도시된 이 실시예의 공기 흐름 분할 리지(11a)는 돌출부(11e)와 돌출부(11f) 사이의 최대 폭(Wmax)이 사이드 미러(9)의 수직 높이와 같거나 이보다 크도록 구성된다. 이러한 방식으로, 공기 흐름 분할 리지(11a)에 의해 형성된 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 서로로부터 확실하게 분리될 수 있고, 상호 혼합되고 난류화되는 것이 확실하게 방지될 수 있다. 또한, 전술한 사이드 미러 경계층 공기 흐름 제어, 즉 앞서 설명된 바와 같이 내측 공기 스트림(α)이 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측에 위치하는 경로를 따라 지나가는 것과, 외측 공기 스트림(β)이 사이드 미러(9)의 아래에 위치하는 경로를 따라 지나가는 것이 보다 현저하게 달성될 수 있다.

[0039] 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 도시된 이 실시예의 공기 흐름 분할 리지(11a)는, 최대 폭 위치로부터 하류측 후방 단부(11g)까지의 거리(Ltail)가 최대 폭(Wmax)의 적어도 1.9배(Ltail/Wmax≥1.9)만큼 길도록 구성된다. 따라서, 공기 흐름이 공기 흐름 분할 리지(11a)의 상류측 전방 단부(11h)로부터 최대 폭 위치까지 걸친 상류측

영역에서 내측 공기 스트림(α)과 외측 공기 스트림(β)으로 분할된 후에, 공기 흐름(α, β)들은 공기 흐름 분할 리지(11a)의 최대 폭 위치로부터 하류측 후방 단부(11g)까지 걸친 하류측 영역을 통과할 때 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)으로부터 박리되지 않는다.

[0040] 그 결과, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 이들이 공기 흐름 분할 리지(11a)의 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들의 안내 하에서 방향전환될 때 층류 상태를 유지한다. 또한, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)이 공기 흐름 안내 표면(11b, 11c)들에 의해 안내될 때, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 난류화되지 않으며, 따라서 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)은 난류의 결과로서 사이드 미러(9)에 충돌하지 않는다. 그 결과, 내측 공기 스트림(α) 및 외측 공기 스트림(β)이 바람 소음이 발생되게 하고 주행 저항이 증가되게 하는 문제가 회피될 수 있다.

[0041] 전술한 작용 효과들 중 임의의 것을 달성하는 것과 관련하여, 도시된 이 실시예에서, 이 작용 효과는 사이드 미러(9)쪽으로 향하는 공기 흐름을, 공기 흐름이 사이드 미러(9)에 도달하기 직전에, 차량 폭방향에 있어서 사이드 미러(9)의 내측으로 그리고 사이드 미러(9)의 아래로 방향전환시킴으로써, 그리고 이 방향전환 후에 공기 흐름을 공기 흐름이 층류 상태로 사이드 미러(9)의 내측 및 사이드 미러(9)의 아래를 지나가도록 안내함으로써 달성될 수 있다. 따라서, 공기 흐름이 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)에 의해 방향전환되는 방향전환 각도는 매우 작을 수 있다. 따라서, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)에서 생성된 동압이 또한 매우 작다.

[0042] 전술한 바와 같이, 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b) 및 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)에서의 동압이 매우 작고, 사이드 미러(9)에서의 동압이 매우 작기 때문에, 도시된 이 실시예에 따른 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물은 차량 주행 저항의 증가를 실질적으로 초래하지 않으면서 사이드 미러(9)에 의해 야기되는 바람 소음을 방지하거나 감소시키는 작용 효과를 달성할 수 있다.

[0043] 도시된 실시예에 의하면, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 최저 에지 섹션은 최저 에지 섹션이 실질적으로 수직인 직립 표면(11d)을 형성하도록 구성되기 때문에 하기의 작용 효과가 달성될 수 있다. 하향 경사 표면이 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 최저 에지 섹션을 포함하도록 형성되면, 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)은 차량의 길이방향에서 볼 때 펜더(6)의 외부 표면 윤곽과 매끄럽게 연결될 것이다. 따라서, 차체의 측면을 따라 사이드 미러(9)를 향해 흐르는 측면 공기 흐름은 전술된 외측 공기 스트림과 상호 혼합되어 난류를 발생시킬 것이고, 이 난류는 사이드 미러(9)에 충돌하여 바람 소음이 일어나게 할 것이다. 그러나, 도시된 실시예에서와 같이 실질적으로 수직인 직립 표면(11d)이 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c)의 최저 에지 섹션에 제공되는 경우, 직립 표면(11d)은 차량의 길이방향에서 볼 때 펜더(6)의 외부 표면의 윤곽과 매끄럽게 조화되지 않는다. 따라서, 도 6 내지 도 10에 공기 흐름(β)으로 도시된 바와 같이, 직립 벽(11d)은 전술한 상호 혼합에 의해 야기되는 난류를 방지하는 역할을 한다. 그 결과, 사이드 미러(9)에 충돌하는 난류성 공기 흐름으로 인해 큰 바람 소음이 발생하는 것이 방지된다.

[0044] 도시된 실시예에서, 전술한 작용 효과를 달성하는 데 기여하는 공기 흐름 분할 리지(11a), 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c), 및 직립 표면(11d)이 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면 상에 제공된다. 그 결과, 전술한 작용 효과는 헤드램프 렌즈(11)의 형상을 간단하게 변경함으로써 달성될 수 있고, 따라서 고가의 프레스 다이(press die)를 변경할 것을 요구하는, 차체의 외부 패널의 형상이 변경되는 경우보다 저렴하게 달성될 수 있다.

[0045] 포르쉐(Porsche) 911은 엔진 후드보다 높이 돌출하고 공기 흐름 방향으로 연장되는 헤드라이트 아치 섹션을 갖는다. 포르쉐 914는 엔진 후드보다 높이 돌출하고 공기 흐름 방향으로 연장되는 방향 지시기 아치 섹션을 갖는다. 그러나, 이들 차량 양자 모두에 대해 풍동 실험 데이터를 획득하여 검토하였으며, 양자 모두의 차량에서 차량 주행 동안에 발생하는 공기 흐름이 도어 미러와 직접 충돌하는 것으로 결론을 내렸다. 즉, 포르쉐 911의 헤드라이트 아치 섹션이나 포르쉐 914의 방향 지시기 아치 섹션 어느 것도 차체의 윤곽형성된 외부 표면을 따라 도어 미러쪽으로 향하는 공기 흐름을 방향전환시켜 공기 흐름이 도어 미러와 충돌하지 않게 하도록 구성되지 않았다.

[0046] 공기 흐름 분할 리지(11a), 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 외측 하향 공기 흐름 안내 표면(11c), 및 직립 표면(11d)을 헤드램프 렌즈(11)의 외부 표면 상에만 제공하는 대신에, 이들 구성 특징부가 헤드램프 렌즈(11)의 주변에 위치된 차체의 외측 패널 내로 연장되거나, 이들 구성 특징부가 헤드램프 렌즈의 외부 표면 대신에 차체의 외측 패널 상에만 제공되는 것이 또한 허용가능하다. 간단히 말해, 구성 특징부들은 전술한 작용 효과가 가장 확실하게 그리고 최대로 달성될 수 있는 차체의 윤곽형성된 외부 표면의 차체 영역에 제공되어야 한

다.

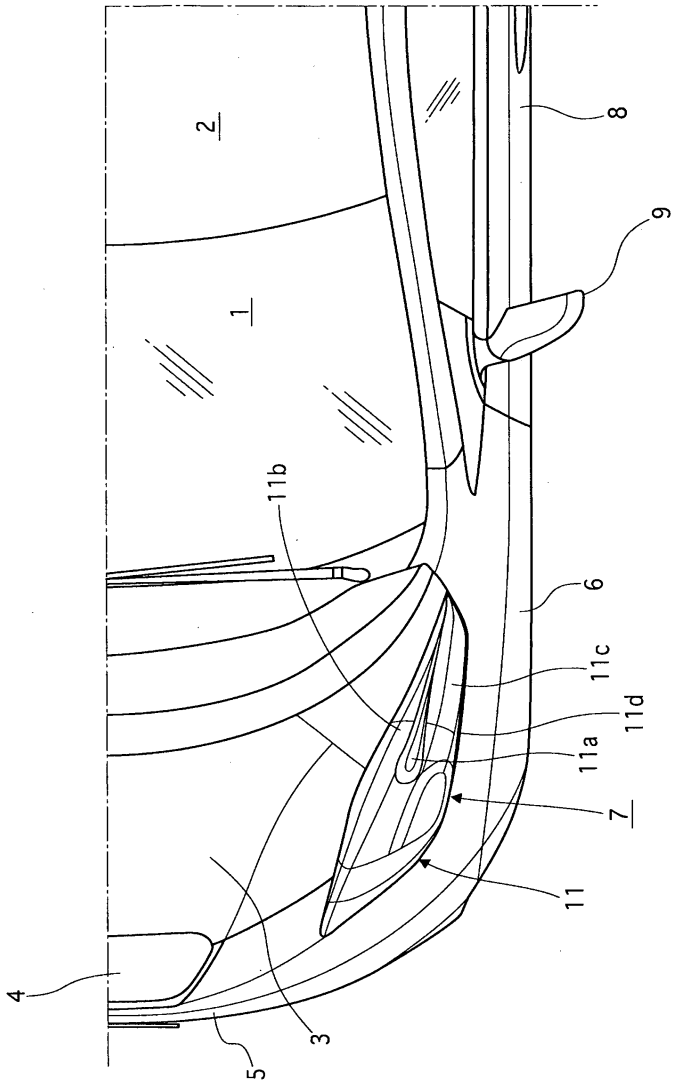
[0047] 공기 흐름 분할 리지(11a), 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 외측 하향 공기 흐름 안내 벽(11c), 및 직립 표면(11d)이 제공된, 헤드램프 렌즈(11) 주위의 차체의 윤곽형성된 외부 표면들은, 이들이 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 외측 하향 공기 흐름 안내 벽(11c), 및 직립 표면(11d)의 전술한 작용 효과를 방해하지 않도록 구성된다. 또한, 차체의 주위의 윤곽형성된 외부 표면은 바람직하게는 내측 길이방향 공기 흐름 안내 표면(11b), 외측 하향 공기 흐름 안내 벽(11c), 및 직립 표면(11d)의 전술한 작용 효과를 향상시켜야만 한다.

[0048] 본 개시물을 이해함에 있어서, 상기 실시예(들)를 설명하기 위해 본 명세서에 사용된 다음의 방향 관련 용어, "전방", "후방", "상향", "하향", "수직", "수평", "위", "아래", "길이방향", "폭방향" 및 "횡방향"뿐만 아니라 임의의 다른 유사한 방향 관련 용어는, 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물을 구비한 차량의 이들 방향을 지칭한다. 따라서, 이들 용어는, 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물을 설명하는데 이용될 때, 평평한 수평면 상에 차량 경계층 공기 흐름 제어 구조물을 구비한 차량에 대해서 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용되는 "실질적으로", "약" 및 "대략"과 같은 정도를 나타내는 용어는 최종 결과가 현저히 변하지 않도록 변경된 조건에 관한 적당한 편차량을 의미한다.

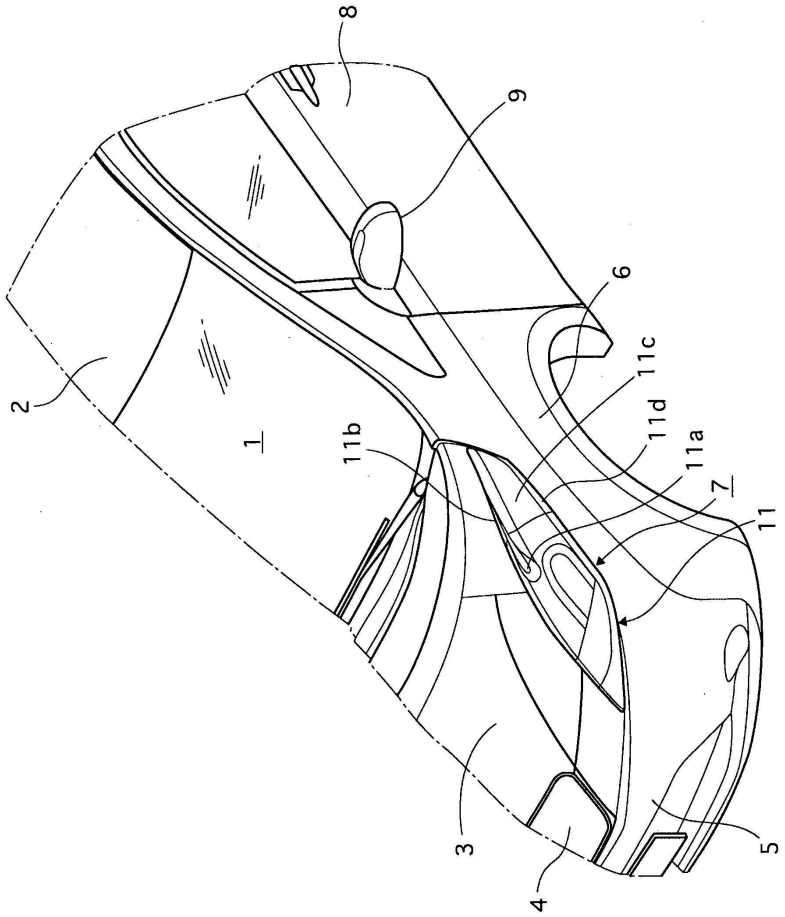
[0049] 본 발명을 예시하기 위해 선택된 실시예만을 선정하였지만, 첨부된 특허청구범위에 규정되는 바와 같은 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이, 본 발명에 있어서 다양한 변경 및 변형이 이루어질 수 있음이 본 개시물로부터 당업자에게 명백할 것이다. 종래 기술에 비해 특유한 모든 특징은 또한, 단독으로 또는 다른 특징과 조합하여, 그러한 특징(들)에 의해 구현되는 구조적 및/또는 기능적 개념을 포함하는, 본 출원인에 의한 추가의 발명의 별개의 설명으로 간주되어야만 한다. 따라서, 본 발명에 따른 실시예의 상기의 설명은 단지 예시를 위해 제공되는 것으로, 첨부된 특허청구범위 및 이의 등가물에 의해 규정되는 바와 같은 본 발명을 제한하려는 목적을 위한 것이 아니다.

도면

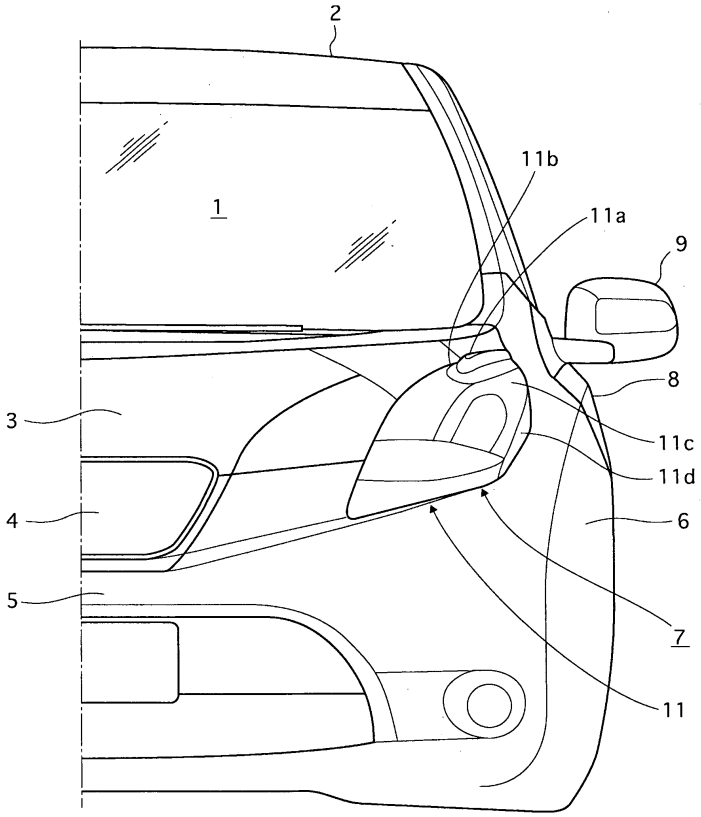
도면1



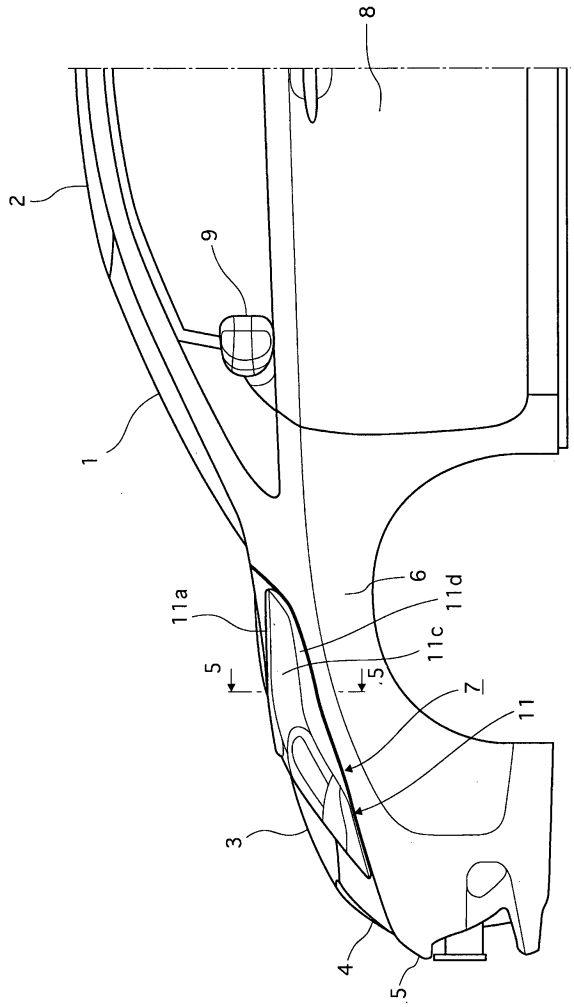
도면2



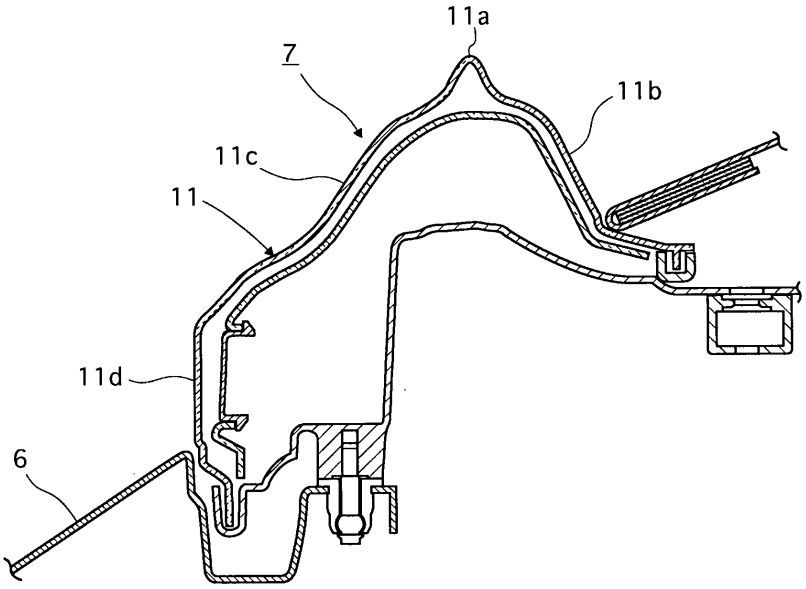
도면3



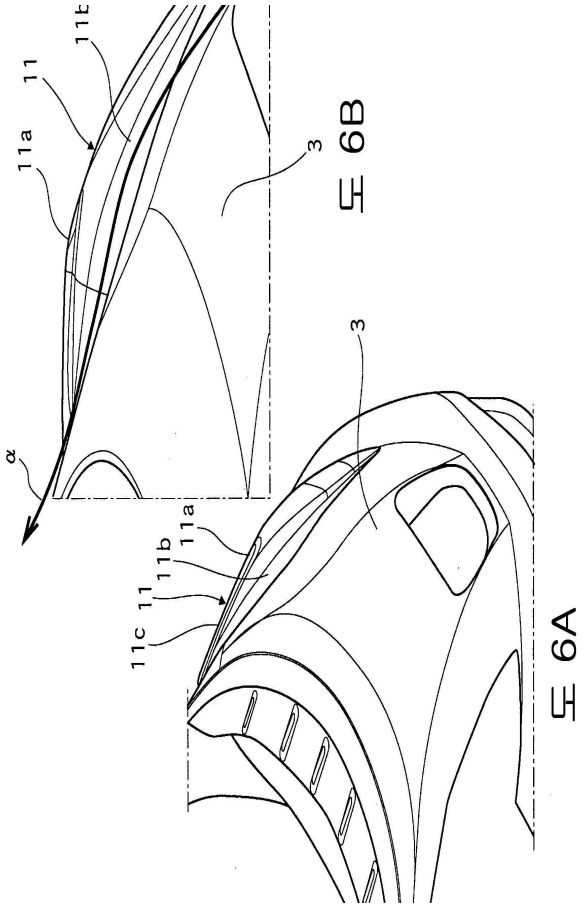
도면4



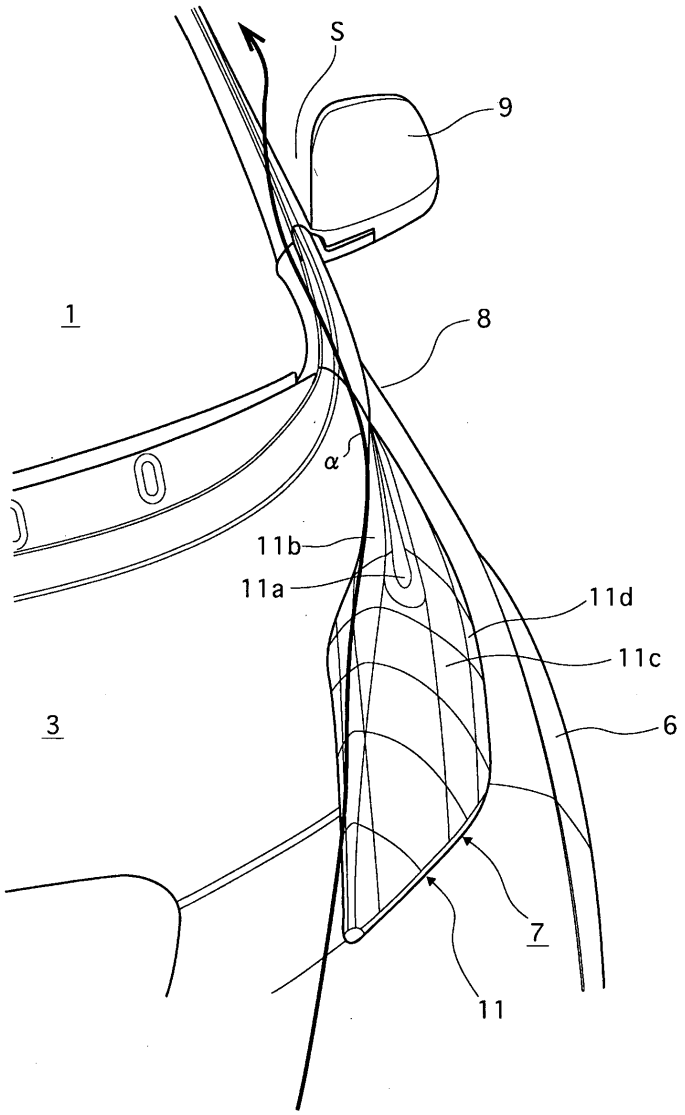
도면5



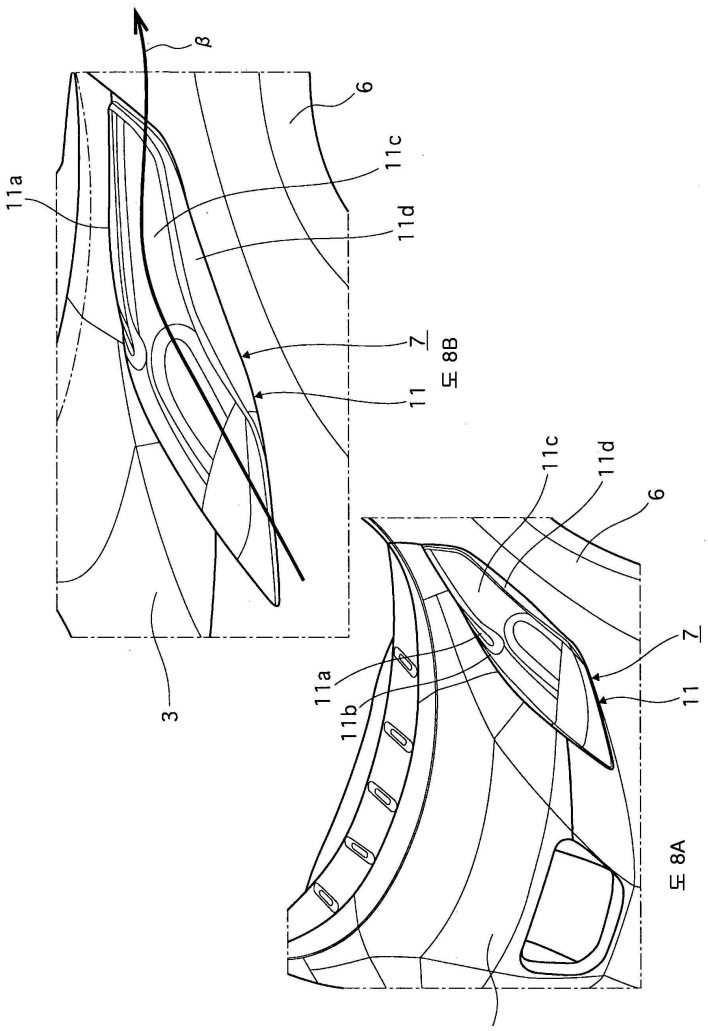
도면6



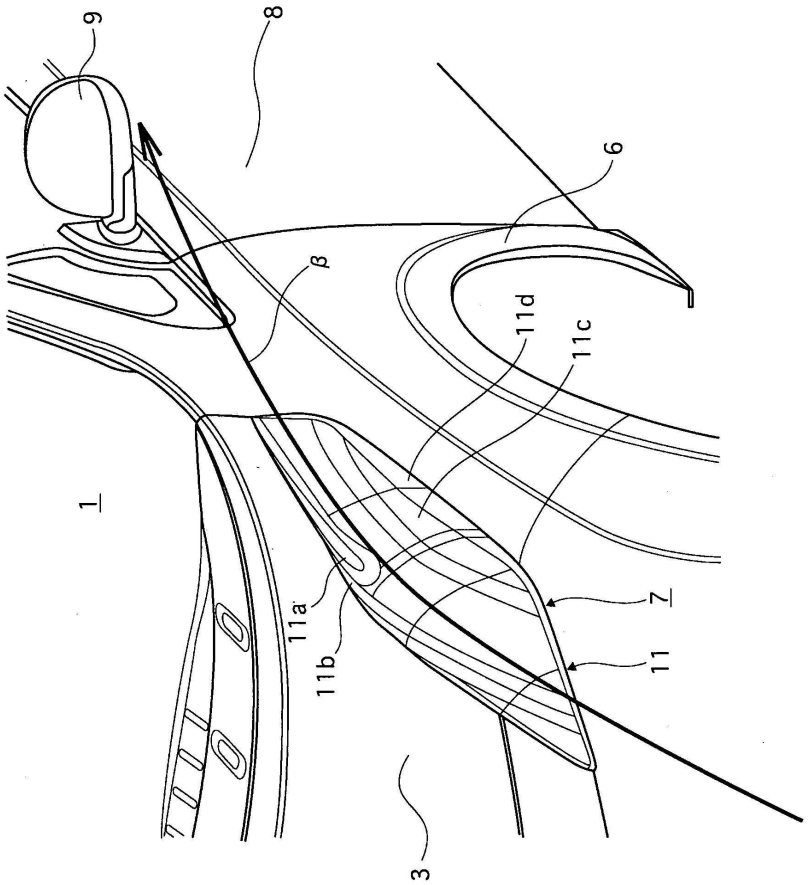
도면7



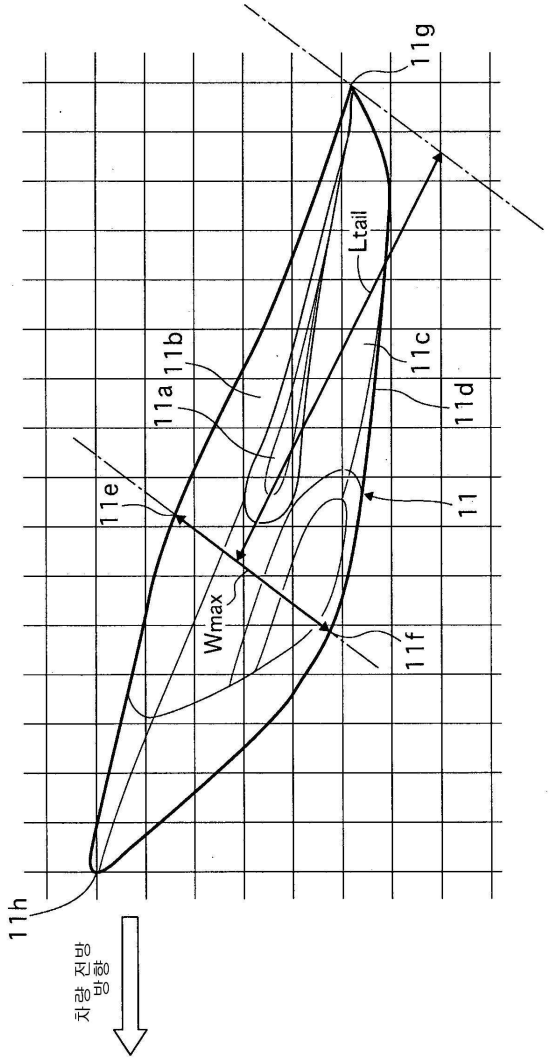
도면8



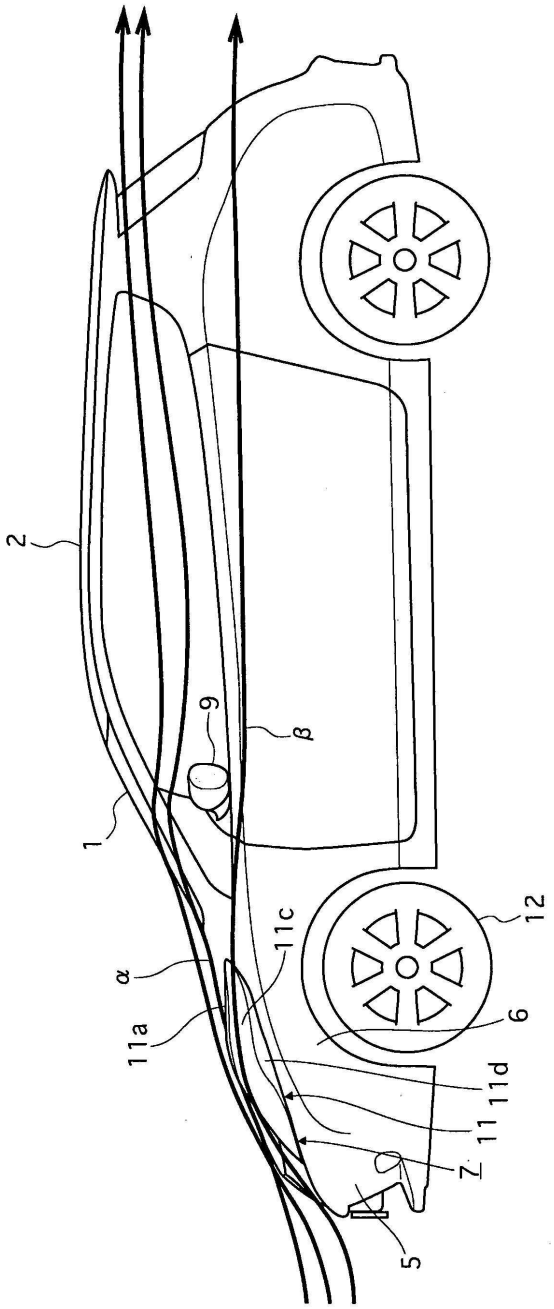
도면9



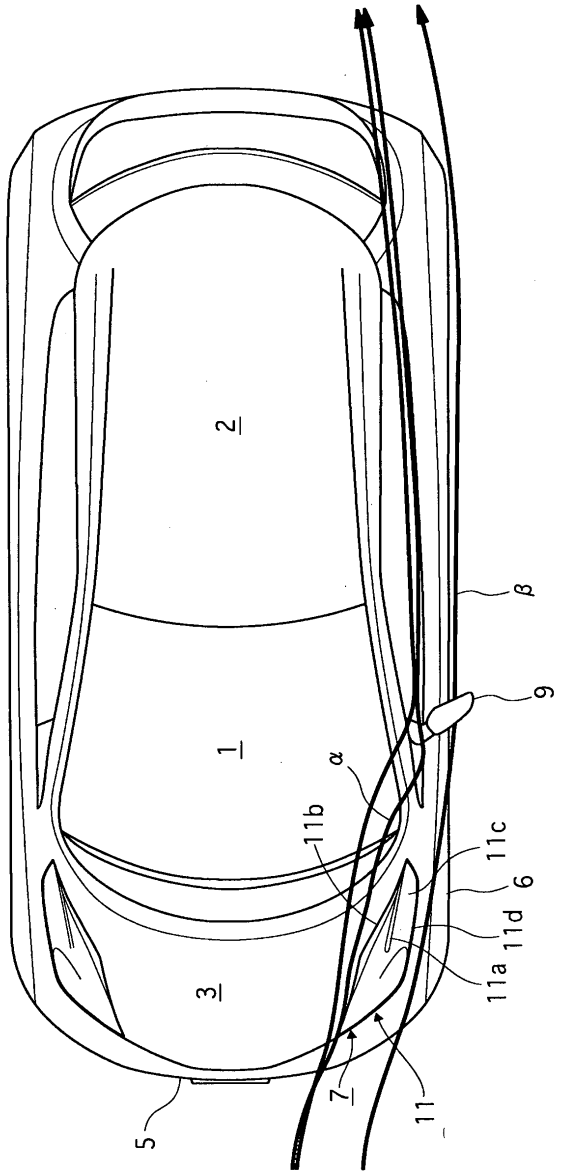
도면10



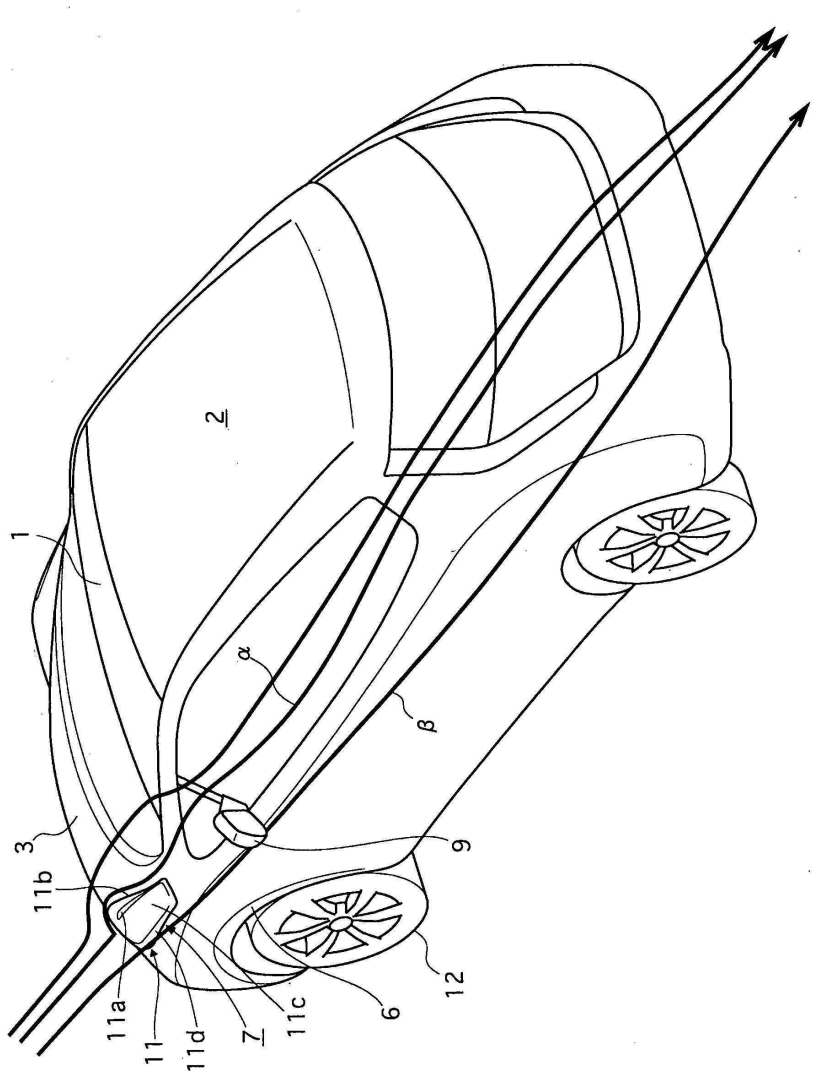
도면11



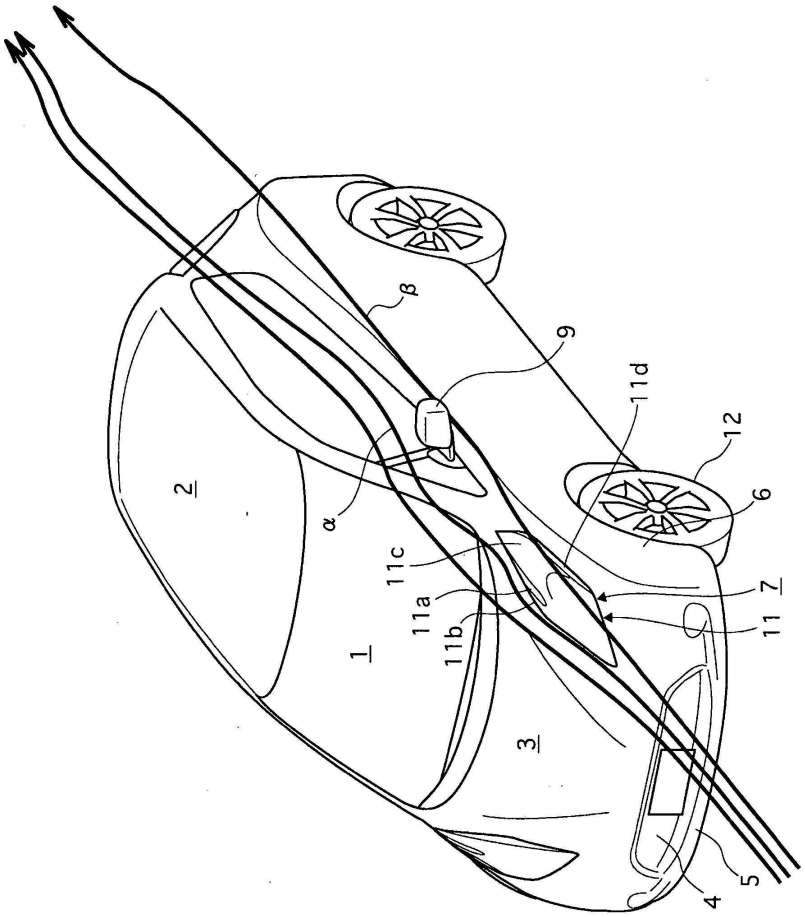
도면12



도면13



도면14



도면15

