(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월09일
(11) 등록번호 10-1856397
(24) 등록일자 2018년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 15/93 (2006.01) *G01S 15/10* (2006.01)
G01S 15/32 (2006.01) *G01S 15/87* (2006.01)
G01S 7/52 (2006.01) *G01S 7/527* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 15/931 (2013.01)
G01S 15/102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7016124
(22) 출원일자(국제) 2014년10월29일
심사청구일자 2016년06월16일
(85) 번역문제출일자 2016년06월16일
(65) 공개번호 10-2016-0087864
(43) 공개일자 2016년07월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/073181
(87) 국제공개번호 WO 2015/074842
국제공개일자 2015년05월28일
(30) 우선권주장
10 2013 019 431.8 2013년11월20일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010522879 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
발레오 샬터 운트 센소렌 게엠베아
독일 74321 비에티하임-비씬겐 라이에른스트라쎄 12
(72) 발명자
할렉 미첼
독일 74321 비티그하임-비싱겐 라이에른스트라쎄 12
(74) 대리인
제일특허법인

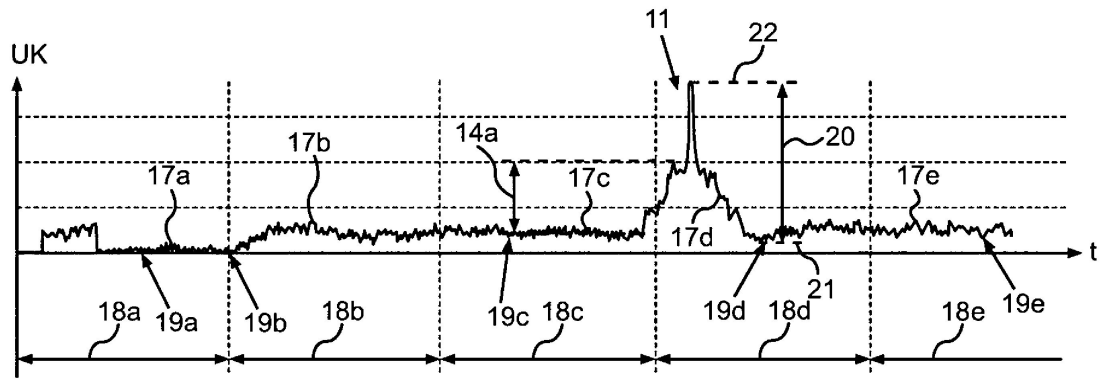
심사관 : 안문환

(54) 발명의 명칭 **자동차의 초음파 센서로부터 수신된 수신 신호로부터 표적물 반향의 신호 대 잡음비를 결정하는 방법, 운전자 지원 장치, 및 자동차**

(57) 요 약

본 발명은 자동차(1)의 초음파 센서(3)로부터 받은 수신 신호(UE)로부터 표적물 반향(11)의 신호 대 잡음비(20)를 결정하는 방법에 관한 것으로, 이 방법에 있어서는, 전송 신호가 부호화된 형태로 전송되고, 상기 수신 신호(UE)가 복호화되고, 복호화에는 수신 신호(UE)를 기준 신호와 상관관계화하는 것이 포함되고, 상기 상관관계화는 상관관계 신호(UK)를 제공하며, 표적물 반향(11)이 상기 상관관계 신호(UK) 내에서 검출되고, 상기 신호 대 잡음비(20)는, 상관관계 신호(UK)에 기초하여 수신 신호(UE)의 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 그리고 이 결정 과정에서, 상기 상관관계 신호(UK)를 다수의 신호 세그먼트(17a 내지 17e)로 분할하여, 표적물 반향(11)을 포함하는 신호 세그먼트(17a 내지 17e)들 중 하나에 대한 신호 값들에만 기초하여서 상기 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 결정된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G01S 15/325 (2013.01)
G01S 15/876 (2013.01)
G01S 7/52004 (2013.01)
G01S 7/5276 (2013.01)
G01S 2015/932 (2013.01)
G01S 2015/938 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2013170989 A*
KR1019990002998 A*
DE102011086397 A1*
DE3332634 A1*
EP02144083 A2*
JP09257930 A*
JP2012108121 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

자동차(1)의 초음파 센서(3)로부터 받은 수신 신호(UE)로부터 표적물 반향(11)의 신호 대 잡음비(20)를 결정하는 방법으로서,

전송 신호가 부호화된 형태로 전송되고,

상기 수신 신호(UE)가 복호화되고, 복호화에는 수신 신호(UE)를 기준 신호와 상관관계화하는 것이 포함되고, 상기 상관관계화는 상관관계 신호(UK)를 제공하며,

표적물 반향(11)이 상기 상관관계 신호(UK) 내에서 검출되는, 상기 방법에 있어서,

상기 신호 대 잡음비(20)는, 상관관계 신호(UK)에 기초하여 수신 신호(UE) 내 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 그리고 이 결정 과정에서, 상기 상관관계 신호(UK)를 다수의 연속적인 신호 세그먼트(17a 내지 17e)로 시간 영역에서 분할하여, 신호 세그먼트(17a 내지 17e)들 중 표적물 반향(11)을 포함하는 하나에 대한 상관관계 신호(UK)의 신호 값들에만 기초하여서 상기 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 결정되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 잡음에 대해 결정된 값(21)은 표적물 반향(11)을 포함하는 신호 세그먼트(17a 내지 17e)에 대한 상관관계 신호의 국부 최소치(19a 내지 19e)인 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 신호 대 잡음비(20)는 상관관계 신호(UK) 내의 표적물 반향(11)의 최대치(22)와 상기 잡음의 값(21) 간의 차이 및 비율 중 적어도 하나로서 결정되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 세그먼트(17a 내지 17e)의 길이는 전송 신호를 부호화하는 데 사용되는 코드 단어의 코드 길이에 기초하여 규정되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 신호 세그먼트(17a 내지 17e)는, 그 각각의 신호 세그먼트(17a 내지 17e)에 대해 결정된, 신호 세그먼트 각각의 국부 최소치(19a 내지 19e)를 가지며, 상기 신호 대 잡음비(20) 및 상기 잡음의 값(21) 중 적어도 하나는 상기 국부 최소치들(19a 내지 19e)에 기초하여 타당성이 검사되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 신호 대 잡음비(20) 및 상기 잡음의 값(21) 중 적어도 하나는 상기 국부 최소치(19a 내지 19e)들의 평균값에 기초하여 타당성이 검사되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

저역 통과 필터를 이용하여 상기 상관관계 신호(UK)가 필터링되고, 그리고 이 과정에서 필터 신호가 제공되며, 상기 수신 신호(UE) 내 잡음의 값(21)이 상기 필터 신호에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 대 잡음비(20)는 표적물 반향(11)이 차량 외부 물체에 의해 반사된 전송 신호의 신호 성분인지, 아니면 간섭 신호인지 여부를 결정하기 위한 기준으로서 취해지는 것을 특징으로 하는

표적물 반향의 신호 대 잡음비 결정 방법.

청구항 9

자동차(1)용 운전자 지원 장치(2)로서, 적어도 하나의 초음파 센서(3)와; 부호화된 전송 신호가 전송될 수 있게 상기 초음파 센서(3)를 작동시키도록 설계되고, 상기 초음파 센서(3)로부터 수신된 수신 신호(UE)를 기준 신호와 상관관계화함으로써 그 수신 신호(UE)를 복호화시키고, 이 과정에서 상관관계 신호(UK)가 제공되도록 설계된 제어 장치(7)를 구비하며, 상기 제어 장치(7)는, 추가적으로, 상관관계 신호(UK)에서 검출된 표적물 반향(11)의 신호 대 잡음비(20)를 결정하도록 설계된, 자동차용 운전자 지원 장치에 있어서,

상기 제어 장치(7)는, 상관관계 신호(UK)에 기초하여 수신 신호(UE) 내 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 그리고 이 결정 과정에서, 상기 상관관계 신호(UK)를 다수의 연속적인 신호 세그먼트(17a 내지 17e)로 시간 영역에서 분할하여, 신호 세그먼트(17a 내지 17e)들 중 표적물 반향(11)을 포함하는 하나에 대한 상관관계 신호(UK)의 신호 값들에만 기초하여서 상기 잡음의 값(21)을 결정함으로써, 상기 신호 대 잡음비(20)가 결정되도록 설계된 것을 특징으로 하는

자동차용 운전자 지원 장치.

청구항 10

자동차(1)에 있어서,

제 9 항에 기재된 운전자 지원 장치(2)를 구비한

자동차.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자동차의 초음파 센서로부터 수신된 수신 신호로부터 표적물 반향(target echo)의 신호 대 잡음비를 결정하는 방법에 관한 것이다. 이 방법에는 전송 신호 - 특히 초음파 센서로부터 나오는 전송 신호 - 가 부호화 형태(encoded form)로 전송시키는 것이 포함되며, 이러한 전송에는, 예를 들자면, 전송 신호에 일례로 변조를 사용하여 소정의 코드 단어(code word)를 인가시키는 것이 포함된다. 수신 신호는 복호화되는데, 여기서 상기 수신 신호는 그 수신 신호를 기준 신호와 상관관계화함으로써 복호화되고, 이러한 상관관계화(correlation)는 상관관계 신호를 제공한다. 본 발명은 또한 그러한 방법을 수행하도록 설계된 운전자 지원 장치와, 이러한 유형의 운전자 지원 장치를 구비한 자동차에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차용 초음파 센서는 이미 종래 기술이다. 이들은 일반적으로 자동차 조종에, 즉 특히 주차 공간에 자동차를 주차하고 주차 공간에서 자동차를 빼낼 때에 운전자를 지원하기 위해 사용된다. 이 경우, 초음파 센서는 주차 지원 시스템이라고 칭해지거나 혹은 이와 달리 주차 보조 장치라고 칭해지는 운전자 지원 장치의 일부이다. 초음파 센서는 자동차와 그 주변의 물체 사이의 거리를 측정하는 데 사용될 수 있다. 초음파 센서는 반향 지연 원리에 기초하여 작동하는 것으로, 거리 측정은 반향 지연(echo delay) 방법 또는 반향 측심(echo sounding) 방법에 의하는 초음파 기술을 사용하여 실행된다. 이 경우, 초음파 센서는 전송 신호 - 초음파 신호 - 를 전송하고, 차량 외부 물체에 의해 반사된 전송 신호인 수신 신호를 수신한다. 따라서, 초음파는 전송되고서, 물체에서 반사되어, 다시 수신된다. 그래서 초음파의 측정된 지연은 물체와 자동차 사이의 거리를 결정하는 기준으로 취해진다.

[0003] 또한, 소정의 특정 코드 단어가 전송 신호에 인가되어서 그 특정 코드 단어 또는 식별자가 전송 신호와 함께 전송될 수 있도록, 초음파 센서로부터 나온 전송 신호를 변조 또는 부호화하는 것은 종래 기술이다. 그러면, 그 전송 신호는 자신의 자동차의 다른 센서들로부터 나오는 다른 간섭 신호 또는 음향 신호와 구별될 수 있고, 다른 자동차의 음향 신호와도 구별될 수 있다. 따라서, 한편으로는, 수신 신호를 다른 차량으로부터 나오는 초음파 신호와 구별할 수 있고, 다른 한편으로는, 하나의 동일한 자동차의 다수의 초음파 센서들의 동시 작동도 가능하게 된다. 이 경우, 각각의 초음파 센서는 관련된 특정 식별자를 갖는 전송 신호를 전송하고, 그리고서 그 자신의 음향 신호 또는 아니면 인접 센서로부터 나오는 신호를 인식할 수 있다.

[0004] 다수의 초음파 센서를 동시에 작동시키는 방법은, 예를 들어, 독일 공개 특허 공보 DE 101 06 142 A1호 문헌에 공지되어 있다. 유럽 특허 공보 EP 1 105 749 B1호 문헌도 또한 상이한 초음파 센서들로부터 나오는 전송 신호들에 그들 자신의 식별자를 제공하여서 그 신호들을 서로 구별시킬 수 있다는 것을 개시하고 있다. 또한, 초음파 센서로부터 나오는 음향 신호의 부호화는 독일 공개 특허 공보 DE 37 01 521 A1호 문헌에 공지되어 있다.

[0005] 전송 신호를 부호화하고 그리고 그 과정에서 전송 신호에 특정 식별자 또는 코드 단어를 인가하는 경우, 수신되는 수신 신호가 동일한 식별자를 가지는지, 그래서 물체에 의해 반사된 전송 신호인지, 또는 하나의 동일한 초음파 센서와 관련될 수 있는 것인지 여부를 확인하는 것도 필요하다. 오늘날의 종래 기술에 따르면, 수신 신호들은 그 신호들의 부호화를 위한 상관관계화를 이용하여 확인된다. 따라서 수신 신호의 복호화는 그 수신 신호가 기준 신호와 상관관계를 갖는 모습을 띠며, 그 상관관계의 결과는 수신된 초음파 신호와 기대 신호 사이의 일치의 척도이다. 사용되는 기준 신호는 일반적으로 전송된 전송 신호이거나, 또는 전송 신호에 대응하는 신호이다. 수신 신호와 기준 신호 간에 비교적 큰 상관관계가 확인되면, 수신 신호가 초음파 센서로부터 나온 적합한 신호인 것으로 확립된다. 이러한 경우에만, 수신 신호가 추가로 처리되며, 자동차와 물체 사이의 거리가 계산된다.

[0006] 수신 신호의 출처를 결정하거나 또는 높은 수준의 정확도로 복호화를 하는 데에 항상 단순한 상관관계를 사용할 수 없다. 그 이유는 차량 외부의 물체가 빈번하게 그 차량에 대해 상대적으로 이동하고, 자동차와 물체 간의 상대 속도가 도플러 효과로 인해 초음파 신호의 주파수 천이(frequency shift)가 야기되기 때문이다. 따라서, 종래 기술은 또한 전송된 전송 신호에 정확하게 대응하는 것이 아니라 오히려 주파수 천이된 전송 신호에 대응하는 것을 상관관계화를 위한 기준 신호로 종종 사용한다. 따라서, 수신된 신호의 도플러 천이(Doppler shift)를 보상하려는 시도가 있다.

[0007] 이 경우의 상관관계화의 단점은 상관관계 결과 또는 상관관계 신호가 신호 대 잡음비를 상당히 감소시키는 비교적 높은 수준의 고유 잡음 - 상관관계 잡음으로 알려져 있음 - 을 포함한다는 것이다. 따라서, 상관관계 신호 자체의 신호 대 잡음비의 결정은 수신 신호의 실재적인 실제의 신호 대 잡음비에 대응하지 않는다. 그러나, 신호 대 잡음비는 표적물 반향이 간섭 반향인지 아니면 적합한 초음파 센서에서 나온 것인지 여부를 확립하기 위한 기준으로서 취해 질 수 있기 때문에, 신호 대 잡음비의 결정은 중요하다. 따라서, 신호 대 잡음비의 정확한 확인 없이는 상관관계 결과를 정확하게 평가할 수 없다.

[0008] 또한, 초음파 센서에서 수신한 알려진 패턴을 갖는 수신 신호의 상관관계의 계산이 독일 공개 특허 공보 DE 10 2011 086 397 A1호 문헌에 공지되어 있다. 여기서는 상관관계 결과가 보안 기준 레벨을 형성하기 위한 기준으로서 사용되고 있는데, 상기 보안 기준 레벨은 수신 신호의 피크를 검출하기 위해 상기 상관관계 결과와 비교되는 임계치 곡선(threshold value curve)이다. 상기 피크는 수신 신호의 현재 신호 상태에 알려진 패턴이 포함되어 있음을 나타낸다.

[0009] 초음파 센서를 위해서 반향 신호를 평가하기 위한 임계치 곡선을 생성시키는 방법이 예를 들어 독일 공개 특허 공보 DE 10 2011 102 574 A1호 문헌에 공지되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 시작부에서 언급된 해당 유형의 방법에 표적물 반향의 실제의 신호 대 잡음비의 정확한 확인을 어떻게 포함시킬 것인가에 대한 해결책을 실례를 들어 가르치는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 청구범위의 각각의 독립 청구항에 따른 특징을 갖는 방법, 운전자 지원 장치, 및 자동차에 의해 상기 목적을 달성한다. 본 발명의 유리한 실시예들은 종속 청구항들과, 상세한 설명과, 도면의 주제가 된다.

[0012] 본 발명에 따른 방법은 자동차의 초음파 센서에 의해 수신된 표적물 반향의 신호 대 잡음비를 결정하는 데 사용된다. 전송 신호는 부호화된 형태로 전송되고, 초음파 센서가 수신한 수신 신호는 복호화된다. 복호화에는 수신 신호를 알려진 기준 신호 - 예를 들어, 전송 신호 또는 주파수 천이된 전송 신호 - 와 상관관계화하는 것이 포함되고, 상기 상관관계화는 상관관계 신호를 제공한다. 표적물 반향은 상기 상관관계 신호 내에서 검출된다. 신호 대 잡음비는 상관관계 신호에 기초하여 수신 신호의 잡음 값을 결정함으로써 결정되고, 여기서, 상기 상관관계 신호는 다수의 신호 세그먼트들로 분할되고, 상기 잡음 값은, 표적물 반향을 포함하는 신호 세그먼트들 중 하나에 대한 신호 값에만 기초해서 결정된다.

[0013] 따라서, 수신 신호 내 잡음의 실제 또는 실재적인 값이 결정되고, 신호 대 잡음비는 이러한 잡음의 값으로부터 계산된다. 이 경우, 잡음의 값은 비교적 높은 레벨의 고유의 잡음 또는 상관관계 잡음을 포함하는 상관관계 신호 자체에 기초하여 확인된다. 수신 신호의 실제 잡음 값을 상관관계 신호에 기초하여 결정함으로써, 신호 대 잡음비를 상관관계 잡음 자체의 영향을 받지 않고 측정할 수 있게 된다. 따라서, 얼마간의 상관관계 잡음 자체가 결정되고, 그래서 이는 표적물 반향의 실제 신호 대 잡음비를 결정할 때에 무시될 수 있다. 그 결과, 실재적인 또는 실제의 신호 대 잡음비에 대응하는 신호 대 잡음비는 결과적으로 그 실재적인 또는 실제의 신호 대 잡음비가 상관기(correlator)의 고유 잡음의 영향을 받지 않는 채로 얻어진다. 수신 신호의 잡음을 상관관계 신호에 기초하여 결정함에 있어서는, 신호 대 잡음비를 결정하는 데 오로지 상관관계 신호만 필요하고 원래 수신 신호(상관기의 업스트림)를 추가로 처리할 필요는 없다는 장점이 있다. 신호 대 잡음비의 측정 정확도는, 신호 대 잡음비를 결정하는 데 사용되는 잡음 값이 전적으로 상관관계 신호의 한 신호 세그먼트, 구체적으로는 표적물 반향이 검출된 신호 세그먼트의 값에 기초하여 확인됨으로써, 추가로 향상된다. 그러므로 실제의 잡음을 결정하는 데 사용되는 것은 전체 상관관계 신호가 아니라, 오히려 단지 표적물 반향 주변의 신호 구간(signal section)뿐이다. 이는 잡음의 실제 값의 결정 정확도를 향상시키는데, 그 이유는 오로지 국부 잡음만이 고려되고 그래서 일시적 관련성을 갖는 잡음만이 고려되기 때문이다.

[0014] 따라서, 상관관계 신호는 다수의 신호 세그먼트들로 분할된다. 이러한 신호 세그먼트들은 바람직하게는 연속적인 신호 구간들, 바람직하게는 인접하는 신호 구간들이다. 즉, 상관관계 신호는 시간 영역에서 다수의 연속적이며 특히 인접하는 시간 간격들로 분할되고, 잡음의 값은, 신호 대 잡음비를 확인하기 위해, 표적물 반향도 검출되는 그 시간 간격 내에 놓이는 신호 구간만을 이용해서 결정된다.

[0015] 잡음을 결정하는 값은 바람직하게는 표적물 반향을 포함하는 신호 세그먼트 내의 상관관계 신호에 있어서의 국부 최소치이다. 이렇게 해서, 수신 신호의 실제 배경 잡음을 정확히 검출할 수 있다. 그 이유는 상기 국부 최소치가 상관관계 잡음의 영향을 받지 않은 실재적인 실제의 잡음의 측정치이기 때문이다.

[0016] 바람직하게는, 신호 대 잡음비는 상관관계 신호 내의 표적물 반향의 최대치와 확인된 잡음 값 사이의 차이 및/또는 비율로서 결정된다. 그 결과, 신호 대 잡음비는 표적물 반향이 간섭 신호인지 아니면 초음파 센서로부터 나온 적합한 신호인지 여부를 확실하고 정확하게 설정하는 기준으로서 취해질 수 있게 활용될 수 있다. 이를 확인하기 위해, 확인된 신호 대 잡음비를 예를 들면 기준치와 비교할 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 신호 세그먼트들의 길이는 전송 신호를 부호화하는 데 사용되는 코드 단어의 코드 길이에 기초하여 규정된다. 따라서, 신호 세그먼트들의 길이는 바람직하게는 전송 신호의 길이에 따라 달라지고, 초음파 센서 동작 중의 각각의 필요에 따라 조정될 수 있다. 이 경우에서, 모든 신호 세그먼트들은 바람직하게는 동일한 길이를 갖는다. 코드 단어의 길이가 길면 길수록 신호 세그먼트의 길이도 역시 길어지는 관계가 적용되는 것이

바람직하다. 따라서, 신호 세그먼트의 길이는 상황에 기초하여 전송 신호의 길이에 일치시킬 수 있다.

[0018] 신호 대 잡음비 및/또는 잡음의 값이 타당성 검사(plausibilization)를 거치게 되는 경우에는 유리하다는 것이 밝혀졌는데, 신호 세그먼트들 다수가 그 각각의 신호 세그먼트를 위해 결정된 각각의 신호 세그먼트의 국부 최소치를 가질 수 있어서, 신호 대 잡음비 및/또는 잡음의 값이 상기 국부 최소치에 기초하여 타당성이 검사될 수 있다. 특히, 평균값은 이 경우에서는 모든 국부 최소치로부터 산출되고, 신호 대 잡음비 및/또는 잡음의 값의 타당성을 검사하는 데 사용된다. 예로서, 잡음의 값이 국부 최소치의 평균값 근방의 허용치 범위 내에 있는지 여부, 및/또는 신호 대 잡음비가 국부 최소치의 평균값에 기초하여 계산된 기준 비율 근방의 허용치 범위 내에 있는지 여부를 확인할 수 있다. 허용치 범위와의 불일치가 검출되는 경우, 현재의 측정값을 예를 들면 폐기하거나, 아니면 신호 대 잡음비를 다른 방식으로 결정할 수 있다. 따라서, 신호 대 잡음비의 판단에 있어서의 오류를 방지할 수 있어서 표적 물체의 검출 오류를 방지할 수 있다.

[0019] 저역 통과 필터를 이용하여 상관관계 신호를 필터링하고, 이 과정에서, 필터 신호를 제공함으로써, 잡음 값이 결정될 수 있게 하는 구성이 선택적으로 제공될 수 있다. 상기 필터 신호에 기초하여 잡음의 값을 결정하는 것이 가능하다. 따라서, 이러한 저역 통과 필터는 상관관계 신호에 대한 포락선(envelope) 또는 포락 곡선을 효과적으로 제공하는 데 사용될 수 있고, 상기 포락선에 기초해서는 실제 잡음의 실제 값을 확인할 수 있다. 이러한 필터 신호를 제공하게 되면 대량의 계산을 복잡하고 정확하게 하지 않아도 잡음의 값이 결정될 수 있는데, 그 이유는 아웃라이어(outlier)라고 알려진 것을 제거할 수 있기 때문이다.

[0020] 신호 대 잡음비는 표적물 반향이 차량 외부 물체에 의해 반사되어서 실제의 물체로부터 나오는 전송 신호인지, 그렇지 않으면 간섭 신호, 예를 들어, 외부의 간섭원으로부터 나오는 초음파인지 여부를 결정하기 위한 기준으로 취해질 수 있다.

[0021] 본 발명은 또한 적어도 하나의 초음파 센서를 구비하며 본 발명에 따른 방법을 수행하도록 설계된 제어 장치를 구비하는 자동차용 운전자 지원 장치에 관한 것이다.

[0022] 본 발명에 따른 차량은 본 발명에 따른 운전자 지원 장치를 포함한다.

[0023] 본 발명에 따른 방법을 참조하여 제공되는 바람직한 실시예들과 이 실시예들의 장점들은 본 발명에 따른 운전자 지원 장치와 본 발명에 따른 자동차에 상응해서 적용된다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징들은 청구범위, 도면 및 도면의 설명으로부터 명백해질 것이다. 위의 설명에 인용된 모든 특징들 및 그 특징들의 조합과, 아래의 도면 설명에 인용되고 그리고/또는 도면에만 도시된 특징들 및 그 특징들의 조합은 표시된 조합 각각에서뿐만 아니라 다른 조합에서나 아니면 그들 자신에 사용될 수 있다.

[0025] 이제부터는 각각의 바람직한 예시적인 실시예에 기초하여 첨부된 도면을 참조해서 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 운전자 지원 장치를 구비 한 자동차의 개략도이다.

도 2는 초음파 센서로부터 나온 상관관계 신호와 수신 신호에 대한 시간 프로파일을 나타낸 도면이다.

도 3 및 도 4는 상관관계 신호에 대한 예시적인 프로파일을 나타내는 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 방법이 보다 상세하게 설명되어 있는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 도 1에 도시된 자동차(1)는 예를 들면 승용차이다. 자동차(1)는 주차 보조 또는 주차 지원 시스템인 운전자 지원 장치(2)를 포함한다. 운전자 지원 장치(2)는 주차 공간에 주차하고 주차 공간에서 차량을 뺄 때에 자동차(1)의 운전자를 지원하는 데 사용된다. 이를 위해, 운전자 지원 장치(2)는 자동차(1)의 앞 범퍼(4)에 분산 배치된 다수의 초음파 센서(3)와, 후방 범퍼(6)에 분산 배치된 다수의 초음파 센서(5)를 포함한다. 모든 초음파 센서(3, 5)는 운전자 지원 장치(2)의 제어 장치(7)에 전기적으로 연결된다. 제어 장치(7)는 디지털 신호 프로세서 또는 마이크로컨트롤러를 포함할 수 있고, 초음파 센서(3, 5)를 작동시키는 데 사용된다. 제어 장치(7)는 초음파 센서(3, 5)로부터 모든 수신 신호들을 수신하고, 이 신호들을 자동차(1)와 그 자동차 주변에 위치한 물체 간의 거리를 결정하기 위한 기준으로 취한다. 제어 장치(7)는 이러한 거리에 기초하여 예를 들어 스피커(8) 및/또는 영상 표시 장치(9) - 예컨대, 디스플레이 - 를 작동시킬 수 있다. 스피커(8) 및/또는 디스플레이 장치

(9)는 운전자에게 측정된 거리를 알리는 데 사용된다.

[0028] 필요하다면, 운전자 지원 장치(2)는, 주차 공간을 자동으로 검출하는 데 사용되며 또한 자동차(1)가 주차 공간 안으로 자동으로 또는 반자율적으로 안내되는 적합한 주차 경로를 계산하는 데 사용될 수 있는, 자동 또는 반자동 주차 지원 시스템일 수도 있다. 완전 자동 주차 지원 시스템인 경우, 운전자 지원 장치(2)는 자동차(1)의 길이 방향 안내 및 횡 방향 안내를 모두 수행하는 반면, 반자동 시스템의 경우, 운전자 지원 장치(2)는 횡 방향 안내만을 수행하고, 이에 따라 조향이 자동으로 수행되고, 그 동안에 운전자 자신은 가속과 제동을 해야 한다. 운전자 자신이 종방향 안내와 횡 방향 안내를 모두 수행해야 하지만 조향에 관한 조언은 운전자 지원 장치(2)에 의해 출력되는 시스템도 또한 공지되어 있다.

[0029] 제어 장치(7)는 초음파 센서(3, 5) 각각이 전송 신호(초음파)를 특정 또는 소정의 인가된 코드 단어와 함께 전송할 수 있도록 초음파 센서(3, 5)를 작동시킬 수 있다. 이를 위해, 전송 신호는 변조되는데, 예를 들면 주파수 변조 및/또는 진폭 변조된다. 일 실시예에 기초한 방법을 아래에서 보다 상세하게 설명한다. 아래의 설명이 하나의 초음파 센서(3, 5)에 관련시켜 설명된다 해도, 그 밖의 다른 초음파 센서(3, 5)들 모두가 동일한 방식으로 작동하는 것도 가능하다.

[0030] 초음파 센서(3, 5)는 특정 방식으로 변조된 전송 신호를 전송하므로, 식별자와 같은 특정 코드 단어를 갖는다. 이어서 이 전송 신호는 물체에 반사되어서, 다음 전송 신호가 실제로 전송되기 전에 수신 신호로서 초음파 센서(3, 5)로 되돌아온다. 초음파 센서(3, 5)는 이 수신 신호를 수신한다. 상기 수신 신호를 복호화하고, 그 수신 신호가 당해 초음파 센서(3, 5)로부터 나온 것인지 여부를 확인할 수 있도록 하기 위해, 상기 수신 신호를 기준 신호 - 특히, 주파수 천이된 전송 신호 - 와 상관시키고, 이 상관관계화는 상관관계 신호를 제공한다.

[0031] 예시적인 수신 신호(UE) 또는 그 수신 신호의 시간 t에 대한 함수가 도 2(상부)에 도시되었다. 이 경우, 제 1 반향(10)은 전송 신호가 송신될 때의 초음파 센서(3, 5)의 진동판의 진동에 대응하고, 따라서 상기 제 1 반향은 상기 수신 신호(UE)로부터 유래된 진짜 표적물 반향이 아니다. 따라서, 상기 제 1 반향(10)은 소정의 기간 동안 지속되는 측정 과정을 시작하는 데에 전체적으로 사용된다. 이러한 기간 또는 이러한 소정의 시간 간격 내에서, 초음파 센서(3, 5)는 표적물 반향들을 받을 수 있다. 이러한 표적물 반향은 도 2에 도면부호(11)로 표시된다.

[0032] 수신 신호(UE)를 기준 신호에 상관시키는 경우, 이는 도 2의 하단에 도시된 바와 같은 상관관계 신호(UK)를 산출한다. 이 상관관계 신호(UK)는 표적물 반향(11)도 포함하게 되는데, 이는 이제는 최대치(13)를 갖는 신호 피크(12)의 형태를 취한다. 이제는 이 표적물 반향(11)의 신호 대 잡음비를 확인해야 한다. 그런데, 이 확인은 상관기의 상관관계 잡음 또는 고유 잡음(14)에 영향을 받는데, 왜냐하면 상기 상관관계 잡음(14)은 총 잡음(14a)에 입혀지기 때문이다. 그리고 나서 신호 대 잡음비가 레벨(15) 또는 최대치(13)와 총 잡음(14a)의 차이로서 결정되었다면, 상관관계 잡음(14)은 실제 수신 신호(UE)에 포함되지 않기 때문에 그 결정 결과는 부정확할 것이다.

[0033] 도 2는 임계치 곡선(16)을 추가로 도시하고 있다. 이 임계치 곡선(16)의 중요성은, 상관관계 신호(UK)로부터 나온 수신된 표적물 반향(11)의 진폭이 그 임계치 곡선과 비교되어서 표적물 반향(11)의 레벨이 임계치 곡선(16)보다 큰 경우에만 그 표적물 반향이 물체로부터 나올 수 있는 반향으로서 추가 처리된다는 점에 있다. 따라서, 임계치 곡선 (16)은 표적물 반향(11)을 검출하는 데 사용된다.

[0034] 수신 신호(UE) 내의 실제 잡음의 실제 값을 결정하고 그에 따라서 실제 신호 대 잡음비를 결정하기 위한 방법이 제안되는 바, 이 방법에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 아래에서 보다 상세히 설명한다.

[0035] 이러한 맥락에서, 도 3은 외부 잡음이 없는 상관관계 신호(UK)의 시간 프로파일을 나타내고, 도 4는 외부 잡음에 의해 영향을 받는 상관관계 신호(UK)의 예시적인 시간 프로파일을 나타낸다. 실제 잡음을 확인하기 위해, 상관관계 신호(UK)는, 이 상관관계 신호(UK)의 연속적이며 바로 인접한 신호 구간들을 나타내는, 복수의 신호 세그먼트(17a, 17b)로 분할된다. 즉, 수신 신호(UE)가 수신되는 소정의 측정 시간 간격이 복수의 시간 간격(18a 내지 18e)으로 분할된다. 각각의 시간 간격(18a 내지 18e)에서, 각각의 신호 세그먼트(17a 내지 17e)에 대한 각각의 국부 최소치(19a 내지 19e)는 실시간으로 검출되거나, 혹은 상관관계 신호(UK)가 제공될 때에 검출된다. 그 다음, 시간 간격(18a 내지 18e)들 중 어느 시간 간격에서 표적물 반향(11)이 검출되는지를 결정하기 위한 검사가 수행된다. 도 3 및 도 4에 도시된 예시적인 실시예에서는, 표적물 반향(11)이 시간 간격(18d)에서 검출되고 있다. 이 표적물 반향(11)의 신호 대 잡음비(20)는 시간 간격(18d) 내의 신호 세그먼트(17d)의 국부 최소치(19d)에 해당하는 잡음의 값(21)을 이용함으로써 결정된다. 또한, 표적물 반향(11)의 최대치(22)도 결정

된다. 이렇게 되면, 측정된 신호 대 잡음비(20)는 최대치(22)와 국부 최소치(21) 간의 차이 또는 비율이 된다.

[0036] 어느 시간 간격(18a 내지 18e)이 표적물 반향(11)을 포함하고 있는지, 혹은 이 표적물 반향(11)이 어느 신호 세그먼트(17a 내지 17e)에 속하는지 여부를 결정하기 위해, 표적물 반향(11)의 최대치, 즉 최대치(22)가 검출될 수 있다. 따라서, 표적물 반향(11)은 최대치(22)도 포함하고 있는 신호 세그먼트(17a 내지 17e)에 속한다.

[0037] 도 3에서 명백한 바와 같이, 신호 대 잡음비(20)는 실제 잡음보다 분명히 위에 있는 상관관계 잡음(14a)이 아닌 신호 내의 실제 잡음을 이용하여 결정된다. 이 상관관계 잡음(14a)은 도 4에서도 분명하게 알 수 있다.

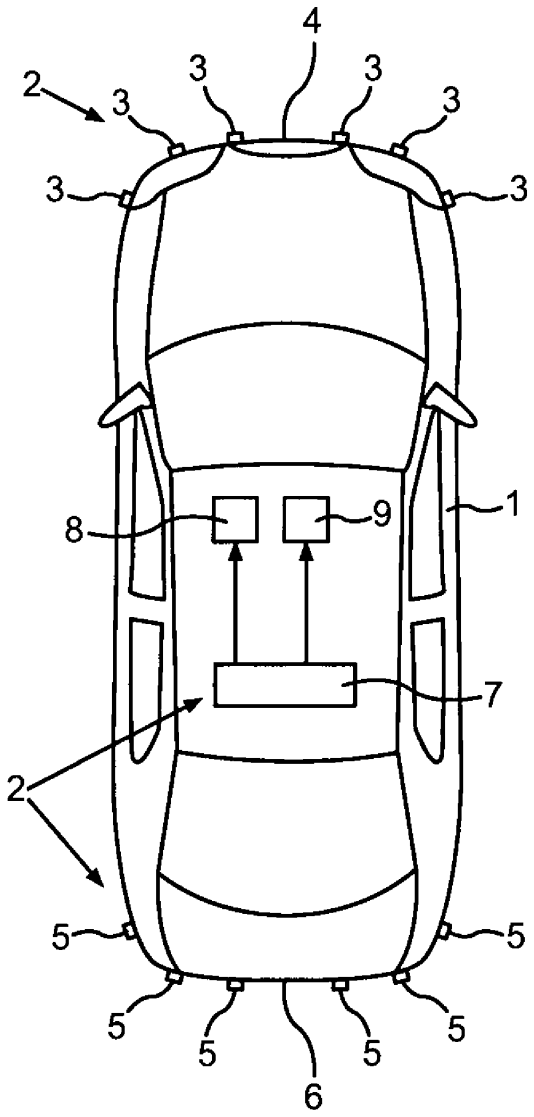
[0038] 신호 세그먼트(17a 내지 17e) 또는 시간 간격(18a 내지 18e)의 길이는 바람직하게는 자동차(1)가 운전되는 동안 설정되는 것이 좋다. 이 경우, 그 길이는 전송 신호의 시간 길이에 기초하여서, 그리고 전송 신호를 부호화하는 데 사용되는 코드 단어의 길이에 기초하여서 설정된다. 따라서, 시간 간격(18a 내지 18e)의 길이는 자동차(1)가 운전되는 동안 변동될 수 있다. 이 경우, 시간 간격(18a 내지 18e) 모두가 동일한 것이 바람직하다. 특히, 시간 간격(18a 내지 18e) 또는 신호 세그먼트(17a 내지 17e)의 수도 일정하게 유지된다.

[0039] 선택적으로, 신호 대 잡음비를 결정하기 전에 저역 통과 필터를 이용하여 상관관계 신호(UK)가 필터링되게 하는 구성도 마련될 수 있다. 따라서, 잡음의 값(21)이 필터링된 신호에서 검출될 수 있다.

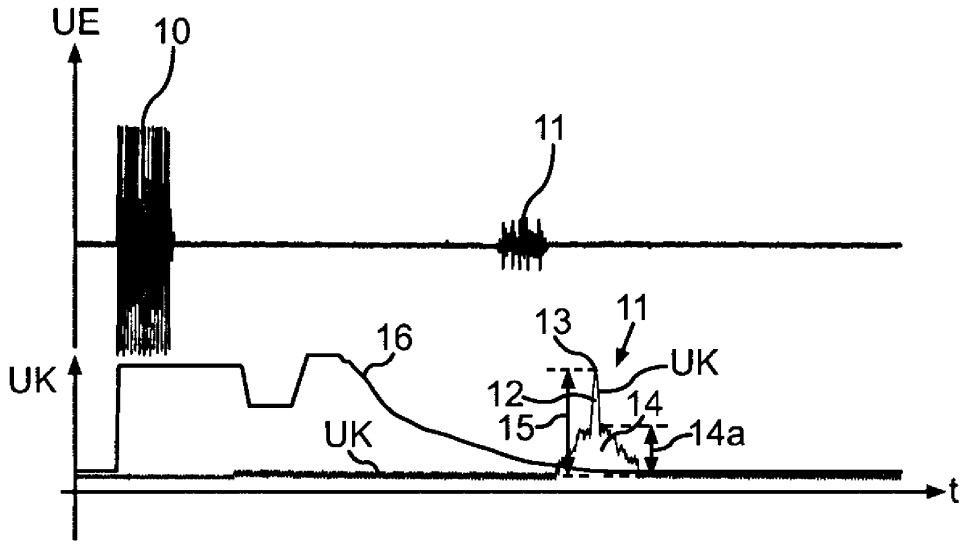
[0040] 선택적으로, 수신 신호(UE)의 평균 잡음을 나타내는 평균값이 모든 국부 최소치(19a 내지 19e)로부터 계산되게 하는 구성도 마련될 수 있다. 그러면, 이 평균값은 잡음의 값(21) 및/또는 신호 대 잡음비 (20)에 대한 타당성 검사(plausibilization)를 수행하는 데 사용될 수 있다. 예로서, 이러한 구성에는 잡음의 확인된 값(21)이 평균값 주위의 허용 값 범위에 있는지 여부를 검사하는 것이 포함될 수 있다. 상기 값(21)이 허용 값 범위 밖에 있는 경우, 이 측정은 예를 들어 폐기되거나, 아니면 실제의 신호 대 잡음비(20)가 평균값에 기초하여 결정될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 최대치(22)와 평균값 간의 비율로서의 기준 비율을 평균값으로부터 계산하는 것도 가능하다. 그 다음, 확인된 신호 대 잡음비(20)를 상기 기준 비율과 비교해서, 확인된 신호 대 잡음비(20)가 상기 기준 비율 주위의 허용 값 범위 내에 있는지 여부를 검사할 수 있다. 이러한 맥락에서 불일치가 검출되면, 상기 측정이 폐기되거나, 아니면 상기 기준 비율이 실제의 신호 대 잡음비로서 사용될 수 있다.

도면

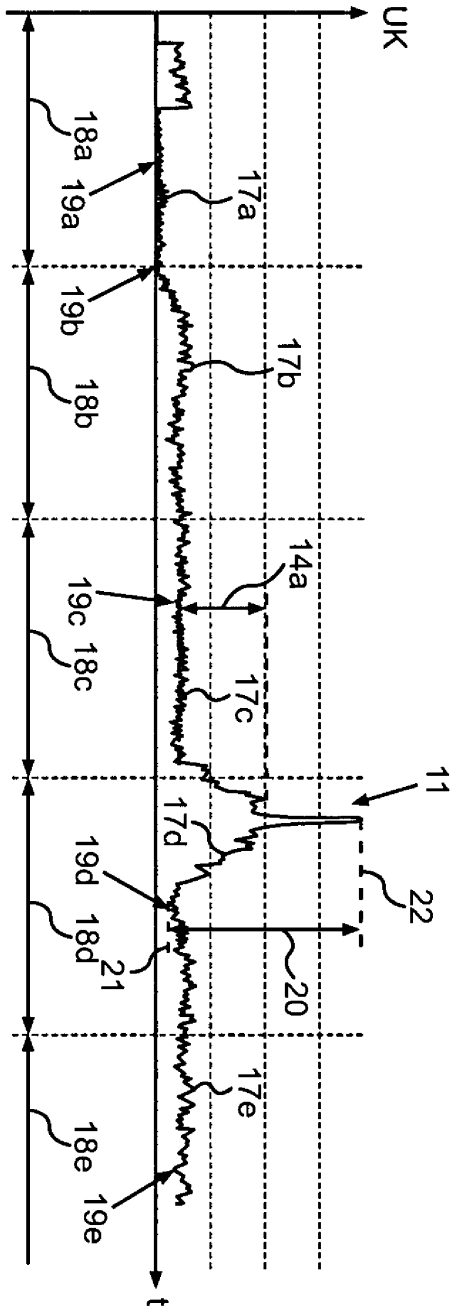
도면1



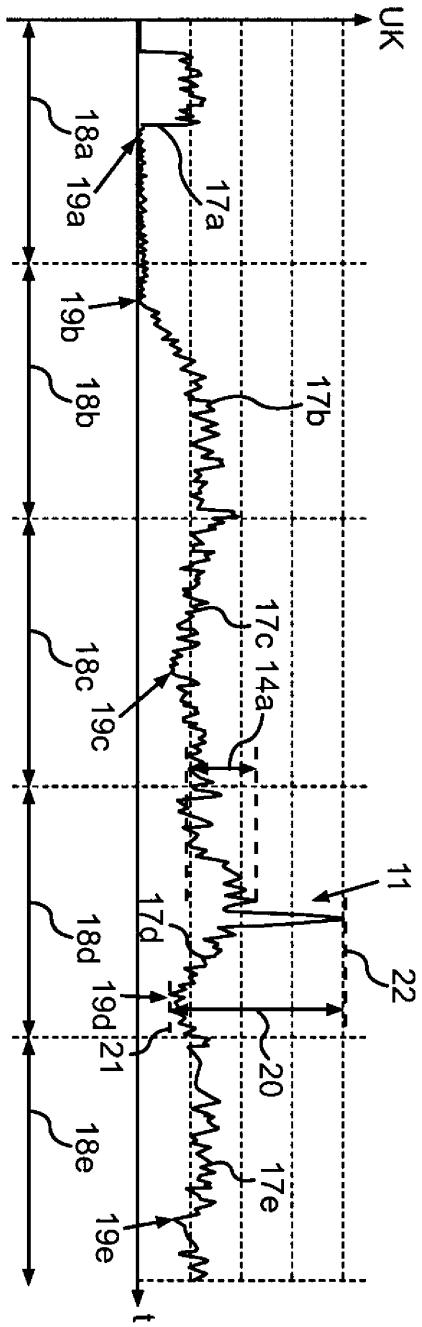
도면2



도면3


UK
18a
19a
17a
19b
18b
17b
14a
19c
18c
17c
11
17d
19d
18d
21
22
20
17e
18e
19e
t

도면4


UK
18a
19a
17a
19b
18b
17b
17c
14a
18c
19c
11
22
17d
18d
19d
21
20
17e
18e
19e
t