

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 344 197 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(51) Int Cl.7: **G08G 1/01**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2001/014622

(21) Anmeldenummer: **01272004.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2002/052542 (04.07.2002 Gazette 2002/27)

(22) Anmeldetag: **12.12.2001**

(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR BESTIMMUNG EINES GERÄUSCHSIGNALS EINER GERÄUSCHQUELLE**

METHOD AND ARRANGEMENT FOR PROCESSING A NOISE SIGNAL FROM A NOISE SOURCE

PROCEDE ET DISPOSITIF D'ANALYSE D'UN SIGNAL SONORE ISSU D'UNE SOURCE SONORE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT SE

• **ZIPP, Walter**

70197 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **22.12.2000 DE 10064754**

(56) Entgegenhaltungen:

FR-A- 2 790 129

US-A- 4 806 931

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.09.2003 Patentblatt 2003/38

US-A- 4 952 931

US-A- 5 619 616

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**

70567 Stuttgart (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 422 (P-1586), 5. August 1993 (1993-08-05) -& JP 05 081595 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 2. April 1993 (1993-04-02)**

(72) Erfinder:

• **SCHLIEP, Michael**

72631 Aichtal (DE)

• **TÖRGYEKES, Szabolcs**

70569 Stuttgart (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 003 (P-1294), 7. Januar 1992 (1992-01-07) & JP 03 226629 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 7. Oktober 1991 (1991-10-07)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 344 197 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Geräuschsignals einer Geräuschquelle, insbesondere von stationären und/oder beweglichen Geräuschquellen, z.B. eines Fahrzeugs. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Bestimmung des Geräuschsignals.

[0002] Zur Einhaltung von gesetzlichen Geräuschgrenzwerten, z.B. beim Starten und Landen von Flugzeugen oder beim Vorbeifahren von Fahrzeugen, sind fahrzeugseitige Maßnahmen zur Geräuschabsenkung bekannt, welche den auf die Umgebung einwirkenden Verkehrslärm und den Fahrkomfort verbessern sollen. Beispielsweise sind zur Schallreduktion von Fahrzeugen, z.B. von Straßen-, Schienenfahrzeugen oder Flugzeugen, geräuscharme Abgas- und Ansauganlagen, weitgehend resonanzfreie Triebwerke, schalldämmende Karosserie bekannt. Nachteilig dabei ist, daß die fahrzeugseitigen Maßnahmen zur Geräuschabsenkung und daraus resultierend die Absenkung des Geräuschpegels begrenzt sind. Den Geräuschpegel beeinflussende Maßnahmen oder Umweltbedingungen, wie z.B. geräuscharme Fahrbahn bzw. meteorologische Umgebungsbedingungen, werden derzeit nicht im Hinblick auf die Einhaltung der Geräuschgrenzwerte berücksichtigt.

[0003] Darüber hinaus sind üblicherweise stationäre, passive Meßeinrichtungen zur Erfassung und Überwachung von Immissionswerten, wie z.B. von Benzol-, Ruß-Grenzwerten, vorgesehen. Dabei wird ggf. auch der an diesem Ort der Meßeinrichtung auftretende Schallimmissionswert gemessen. Eine derartige passive, ortsbezogene Schallimmissionsmessung ist dabei nicht für eine Identifizierung von den Geräuschpegel erzeugenden Geräuschquellen geeignet. Darüber hinaus sind über die fahrzeugseitigen Maßnahmen hinausgehenden Maßnahmen zur Geräuschabsenkung nicht ermöglicht.

[0004] In der JP 05081595 A wird ein Verfahren zur Identifizierung des Fahrzeugtyps anhand des Motorgeräusches beschrieben. Hierfür werden gemessene Geräusche mit vorab in einem Speicher abgelegten Geräuschmustern verglichen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Bestimmung eines Geräuschsignals einer Geräuschquelle anzugeben, bei dem besonders einfach und sicher die von der Geräuschquelle verursachte Geräuschemission oder Lärmabstrahlung erfaßt und bestimmt wird. Darüber hinaus ist eine zur Durchführung des Verfahrens besonders geeignete Anordnung anzugeben.

[0006] Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Bestimmung eines Geräuschsignals einer Geräuschquelle, bei dem das Geräuschsignal erfaßt und anhand von Signaleigenschaften analysiert wird, wobei das Geräuschsignal mit Geräuschmustern verglichen und anhand des Vergleichs einem Geräuschquellentyp zugeordnet wird. Durch eine derartige Analyse, insbesondere einer Zeit- und/oder Frequenzanalyse, von Signaleigenschaften des erfaßten Geräuschsignals und deren Zuordnung zu der Art der zugrundeliegenden Geräuschquelle ist eine Dokumentation von zeitlichen und/oder örtlichen Verhalten der Geräuschquelle ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich können anhand des ermittelten Geräuschsignals und dessen zugrundeliegendem Geräuschquellentyps Maßnahmen zur Geräuschminderung oder Geräuschsenkung ausgeführt werden, z.B. können geräuschreduzierende Regelungs- und/oder Steuerungsmaßnahmen bei der Geräuschquelle ausgeführt werden. Zweckmäßigerweise werden Position und/oder Umgebungsbedingungen der Geräuschquelle bestimmt, anhand derer das Geräuschsignal korrigiert wird. Durch eine derartige Berücksichtigung des Ortes sowie von ortsbezogenen Bedingungen, z.B. Absorptions- und Reflexionsverhältnissen in der Umgebung, ist eine Korrektur des Geräuschsignals bezüglich instationärer Absorptions- und Reflexionsverhältnissen verursacht durch die Bewegung der Geräuschquelle ermöglicht.

[0007] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß zur Einhaltung von Lärmgrenzwerten, z.B. in Wohngebieten oder in der Nähe von Krankenhäusern oder in Fabrikhallen, die in dieser Umgebung auftretende Schallimmission erfaßt und überwacht werden sollte. Dabei sollte nicht nur der Schallimmissionswert als lokale Größe erfaßt werden. Vielmehr sollte die diesen Schallimmissionswerte begründende Schall- oder Geräuschquelle insbesondere hinsichtlich der Position der Quelle bestimmt werden. Dazu wird vorteilhafterweise das erfaßte Geräuschsignal, insbesondere dessen Amplituden- und/oder Frequenzwerte, analysiert und anhand von vorgegebenen Geräuschmustern der zugrundeliegenden Geräuschquelle zugeordnet.

[0008] Vorzugsweise werden als Signaleigenschaften Amplitudenwerte und/oder Frequenzwerte des Geräuschsignals ausgewertet. Durch eine derartige zeitliche und/oder örtliche Analyse der Signaleigenschaften des Geräuschsignals ist eine Beurteilung der Geräusch- und/oder Störpegel und eine Klassifikation dieser für die betreffende Geräuschquelle ermöglicht. Beispielsweise kann anhand der chronologisch erfaßten Geräuschsignale einer Geräuschquelle und deren Analyse eine Bewegung der Geräuschquelle erfaßt werden. Dazu wird das Geräuschsignal bevorzugt anhand einer Frequenzanalyse unter Berücksichtigung des akustischen Dopplereffekts gemäß folgender Beziehungen korrigiert:

Geräuschquelle	Beobachter	Beobachtete Frequenz
•	←•	$f_B = f_Q \cdot (1 + v_B/c)$

(fortgesetzt)

Geräuschquelle	Beobachter	Beobachtete Frequenz
•	•→	$f_B = f_Q \cdot (1 - v_B/c)$
•→	•	$f_B = f_Q / (1 - v_Q/c)$
←•	•	$f_B = f_Q / (1 + v_Q/c)$
•→	←•	$f_B = f_Q \cdot (c + v_B) / (c - v_Q)$
←•	•→	$f_B = f_Q \cdot (c - v_B) / (c + v_Q)$
←•	←•	$f_B = f_Q \cdot (c + v_B) / (c + v_Q)$
•→	•→	$f_B = f_Q \cdot (c - v_B) / (c - v_Q)$

mit f_B = vom Beobachter wahrgenommene Frequenz, z.B. von einem Geräuschsensor erfaßte Frequenz, f_Q = Frequenz der Geräuschquelle, v_B = Geschwindigkeit des Beobachters, v_Q = Geschwindigkeit der Geräuschquelle, c = Schallgeschwindigkeit.

[0009] Alternativ kann für eine stationäre Geräuschquelle, z.B. für einen Elektromotor in einer Fertigungshalle, anhand der Beurteilung der Amplitude und demzufolge anhand des Geräusch- und Störpegels und deren Vergleich mit Geräuschmustern eine Klassifikation von Funktions- oder Betriebsfehlern oder von Betriebszuständen für die aufgenommenen Geräuschsignale von Luft- oder Körperschall in der Fertigung, z.B. beim Hochlauf des Elektromotors, vorgenommen werden.

[0010] Zweckmäßigerweise wird die Geräuschquelle optisch erfaßt und analysiert. Die optische Erfassung der Geräuschquelle ermöglicht eine qualifizierte Auswertung des Geräuschquellentyps. Hierdurch ist eine eindeutige Zuordnung des Geräuschsignals zu einem Modell des Geräuschquellentyps, beispielsweise bei einem Fahrzeug das Modell "A-Klasse" oder bei einer Maschine das Modell "Drehbank" oder "Fräser". Somit ist eine Zuordnung von Geräuschen zu Geräuschquellen mit einer höheren Genauigkeit ermöglicht.

[0011] Für eine Zuordnung des Geräuschsignals einer sich bewegendes Geräuschquelle wird bevorzugtermaßen deren Bewegung bestimmt und anhand der Bewegung das aus der Geräuschquelle resultierende Geräuschsignal korrigiert. Durch eine derartige, die Bewegung der Geräuschquelle berücksichtigende Korrektur des Geräuschsignals ist der Geräuschquellentyp, z.B. der Straßen- oder Schienenfahrzeugtyp oder der Flugzeugtyp, identifizierbar. Dazu wird bevorzugtermaßen die akustische Analyse des Geräuschsignals, insbesondere des Betriebsgeräusches von Fahrzeugen oder Flugzeugen, mit einer Geschwindigkeitsanalyse kombiniert. Hierdurch sind Rückschlüsse auf Bewegungs- und/oder Beschleunigungszustände der bewegten Geräuschquelle, z.B. des Fahrzeugs, möglich. Alternativ oder zusätzlich können aus der Bewegung der Geräuschquelle resultierende Wechselwirkungen mit der Umgebung, insbesondere akustische Wechselwirkungen, bestimmt werden.

[0012] Vorteilhafterweise wird mindestens ein auf die Geräuschquelle einwirkender Faktor bestimmt, anhand dessen das aus der Geräuschquelle resultierende Geräuschsignal korrigiert wird. Beispielsweise werden als auf die Geräuschquelle einwirkende Faktoren klimatische Bedingungen, z.B. Regen, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind, bestimmt. Hierdurch werden beispielsweise bei einer Zuordnung von Geräuschsignalen zu einem Geräuschquellentyp in freier Umgebung und somit in einem offenen Raum die die Geräuschsignale beeinflussenden Störsignale gedämpft bzw. ganz eliminiert. Somit ist eine möglichst genaue Identifizierung des Geräuschquellentyps ermöglicht. Insbesondere können bei einer Auswertung der die Geräuschsignale beinhaltenden Störsignale Rückschlüsse auf momentane Betriebsbedingungen, wie z.B. starker Regen, oder auf Funktions- oder Betriebsfehler, wie z.B. starkes Brummgeräusch bei einem Motor, gezogen werden.

[0013] Vorzugsweise wird das Geräuschsignal in einem Datenspeicher hinterlegt. Anhand der chronologisch in dem Datenspeicher hinterlegten Geräuschsignalen und der ggf. erfaßten äußeren Parametern, wie z.B. klimatische Parameter, Ortsparameter, sind vorausschauende oder rückblickende akustische Analysen und/oder Statistiken von Geräuschsignalen, insbesondere von Betriebsgeräuschen von stationären Objekten, wie z.B. von Motoren in einer Fertigungshalle, oder von bewegten Objekten, wie z.B. von Fahrzeugen, ermöglicht. Dabei sind für verschiedene Arten von Fahrzeugen verschiedene Geräuschmuster unter verschiedenen Bedingungen in dem Datenspeicher hinterlegt. Je nach Art und Ausführungen werden diese Geräuschmuster anhand der aktuell erfaßten Geräuschsignale und deren Zuordnung zu einem Geräuschquellentyp aktualisiert und erweitert. Die Erweiterung der Datenbank für die Geräuschmuster umfaßt dabei sowohl klimatische, ortsbezogene, typbezogene Änderungen und deren Auswirkungen auf das von der Geräuschquelle ausgehende Schall- oder Geräuschsignal.

[0014] Vorteilhafterweise wird das einem Geräuschquellentyp zugeordnete Geräuschsignal zur Steuerung und/oder Regelung und/oder Information/Warnung von geräuschreduzierenden Systemen verwendet. Dazu werden die erfaßten

und ggf. anhand erfaßter äußerer Parameter korrigierten Geräuschsignale einem externen System zur Steuerung und/oder Regelung, z.B. zur geräuschmindernden Lastregelung eines Fahrzeugs oder zur Notsteuerung eines Objektes bei identifizierten Funktions-, Material- oder Betriebsfehler, zugeführt. Anhand der ermittelten Daten - Geräuschsignale und/oder äußerer Parameter - und anhand der daraus resultierenden Analysen oder Statistiken dient das externe System zur Steuerung und/oder Regelung, Information und/oder Warnung, insbesondere der Geräuschminderung im Straßenverkehr, beispielsweise durch Einflußnahme der Verkehrsführung. Mit anderen Worten: Kommt es zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen und somit zu einer sehr hohen Geräuschintensität im Straßenverkehr, z.B. in einem Wohngebiet, welches anhand der erfaßten Geräuschsignale detektiert und analysiert wird, wird bei einem evtl. vorhandenen Verkehrsleitsystem oder einer Lichtsignalsteuerung/regelung eine entsprechende Steuerung des Straßenverkehrs zur Geräuschabsenkung ausgeführt. Alternativ kann das System zur Verfolgung von identifizierten Geräuschquellen über eine Gebietsfläche verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann der ermittelte Wert des objektbezogenen Geräuschsignals einem Informationssystem des Objekts, z.B. einem Informationssystem eines Fahrzeugs, oder kann der ermittelte Wert des wetterbereinigten Geräuschsignals einem Navigationssystem zugeführt werden.

[0015] Vorzugsweise wird als Geräuschsignal ein Betriebsgeräusch eines Fahrzeugs erfaßt, wobei anhand der Analyse des Geräuschsignals im Zusammenhang mit einer Geschwindigkeits- und Modellanalyse des Fahrzeugs Bewegungszustand, Fahrzeugtyp und/oder akustische Einflußnahme des Fahrzeugs auf die Umgebung bestimmt wird. Beispielsweise kann einem im Fahrzeug vorhandenen geräuschmindernden System zur Lastregelung ein entsprechendes Signal von einem zentralen System zur Einstellung einer geräuschreduzierten Fahrt des Fahrzeugs zugeführt werden.

[0016] Die zweitgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Anordnung zur Bestimmung eines Geräuschsignals einer Geräuschquelle mit einem Geräuscherfassungssystem zur Erfassung des Geräuschsignals und mit einer Datenverarbeitungseinheit zur Analyse des Geräuschsignals anhand von Signaleigenschaften und zum Vergleich des Geräuschsignals mit Geräuschmustern, wobei anhand des Vergleichs das Geräuschsignal einem Geräuschquellentyp zugeordnet wird. Zweckmäßigerweise ist als Geräuscherfassungssystem eine Mehrzahl von Geräuschsensoren vorgesehen. Bevorzugt ist ein Netz von Geräuschsensoren, z.B. von richtungsempfindlichen Geräuschsensoren, entlang von Fahrwegen, verteilt innerhalb von Ortschaften oder verteilt in einer Fertigungs- oder Maschinenhalle angeordnet. Für eine flächenmäßige Erfassung des Geräuschsignals, insbesondere in lärmkritischen Gebieten, z.B. in Wohngebieten oder Gebieten in der Nähe von Krankenhäusern oder in Maschinenhallen, und somit zur Erkennung des sich verändernden Geräuschpegel an verschiedenen Orten sind die mittels des Netzes von Geräuschsensoren erfaßten Geräuschsignale der zentralen Datenverarbeitungseinheit ggf. für eine analytische Korrektur, z.B. für eine Berücksichtigung des akustischen Dopplereffekts, von klimatischen Einflüssen und/oder von instationärer Absorptions- und Reflexionseigenschaften, zuführbar.

[0017] Zweckmäßigerweise umfaßt die Datenverarbeitungseinheit eine Datenbank mit Geräuschmustern. Beispielsweise sind verschiedene Geräuschmuster für verschiedene Objekte, z.B. für bewegliche Objekte, wie z.B. Straßen-, Schienenfahrzeugen, Flugzeuge, oder für stationäre Objekte, wie z.B. Motoren oder Maschinen in Fertigungshallen, ggf. unter Berücksichtigung von verschiedenen Orte, von verschiedenen klimatischen Bedingungen und/oder einer Bewegung der Geräuschquelle hinterlegt. Anhand der in der Datenbank hinterlegten Geräuschmuster ist eine Identifizierung des Geräuschquellentyps unter Berücksichtigung von das Geräuschsignal beeinflussenden Signalen besonders einfach und sicher ermöglicht.

[0018] Für eine aktive kontinuierliche Überwachung und Analyse der Geräuschbelastung an einem Ort oder entlang einer Strecke ist vorteilhafterweise ein Datenspeicher zur Hinterlegung des Geräuschsignals vorgesehen. Im Datenspeicher werden die Werte des Geräuschsignals chronologisch beispielsweise in Form von Tabellen hinterlegt und somit archiviert. Je nach Art und Ausführung der Funktionalität der Datenverarbeitungseinheit dienen die chronologisch hinterlegten Geräuschpegel des Geräuschsignals zu Analysen und Statistiken, insbesondere zu Lärmstatistiken. Beispielsweise können anhand der hinterlegten Daten Darstellungen zum zeitlichen und/oder örtlichen Verhalten von Geräuschen und Geräuschquellen sowie Darstellung zur Geräuschbelastung ausgegeben werden.

[0019] Zweckmäßigerweise ist ein optisches System zur Erfassung der Geräuschquelle vorgesehen. Beispielsweise dient eine Videokamera zur Aufnahme jenes Ortes, an welchem mindestens ein Geräuschsensor angeordnet ist. Das optische Erfassungssystem dient beispielsweise einer Geschwindigkeitsanalyse eines sich bewegenden Objektes, welches kombiniert mit dem Geräuscherfassungssystem eine kombinierte Auswertung von Geschwindigkeit und einer daraus resultierenden Geräuschentwicklung des betreffenden Objektes, z.B. eines Fahrzeugs, ermöglicht. Darüber hinaus ist anhand der Geschwindigkeitsanalyse eine Korrektur des akustischen Geräuschsignals des sich bewegenden Objektes durch Berücksichtigung des akustischen Dopplereffekts gegeben. Alternativ oder zusätzlich sind zur Geschwindigkeitsanalyse des betreffenden, insbesondere bewegten Objektes beispielsweise Induktionsschleifen vorgesehen, welche entlang einer Fahrbahn oder entlang einer zu beobachtenden Strecke angeordnet sind.

[0020] Bei einer weiteren, bevorzugten Ausführung der Anordnung ist eine Aufnahmeeinheit zur Erfassung von meteorologischen Daten vorgesehen. Beispielsweise ist eine Aufnahmeeinheit zur Erfassung von Temperatur, Feuchtigkeit, Wind, atmosphärische Schichtung, Regen, etc. vorgesehen. Die dabei ermittelten Daten werden der zentralen Datenverarbeitungseinheit zur Berücksichtigung dieser Daten bei der Ermittlung des Geräuschsignals, insbesondere

zur Berücksichtigung der Daten bei der Zuordnung des Geräuschsignals zu dem Geräuschquellentyp, zugeführt.

[0021] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß für eine permanente Überwachung von Schall- und Geräuschmissionen sowie für eine sichere Identifizierung von lärmverursachenden Geräuschquellen ein Geräuschsignal erfaßt und anhand von Signaleigenschaften derart analysiert wird, daß anhand eines Vergleichs des Geräuschsignals mit Geräuschmustern ein Geräuschquellentyp bestimmt und zugeordnet wird. Durch eine derartige Ermittlung von geräuscherzeugenden Geräuschquellen, z.B. einer brummenden Maschine in einer Motorenhalle oder eines hohen Verkehrsaufkommens im Straßenverkehrs, ist ein Einsatz der Anordnung sowohl in geschlossenen Räumen, z.B. in Werkhallen oder Fertigungshallen, oder in der Umgebung, z.B. entlang einer Autobahn, gegeben. Hierbei sind anhand der erfaßten Daten Aussagen über das stationäre, zyklische oder instationäre Verhalten von Geräuschquellen in besonders einfacher Art und Weise ermöglicht.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig 1 schematisch eine Anordnung zur Bestimmung eines Geräuschsignals einer Geräuschquelle mit einem Geräuscherfassungssystem und einer Datenverarbeitungseinheit,

Fig 2 schematisch die Anordnung gemäß Figur 1 mit einem optischen Erfassungssystem zur Verwendung im Straßenverkehr, und

Fig 3 schematisch die Anordnung gemäß Figur 1 zur Verwendung in einer Fertigungshalle.

[0023] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0024] Figur 1 zeigt schematisch eine Anordnung 1 zur Bestimmung eines Geräuschsignals S mit einem Geräuscherfassungssystem 4 zur Erfassung des Geräuschsignals S und mit einer Datenverarbeitungseinheit 6 zur Analyse des Geräuschsignals S anhand von Signaleigenschaften und zum Vergleich des Geräuschsignals S mit Geräuschmustern M. Anhand des Vergleichs wird das Geräuschsignal S einem Geräuschquellentyp T zugeordnet.

[0025] Zusätzlich ist ein optisches System 8 zur Aufnahme eines Bilds B einer das Geräuschsignal S erzeugenden Geräuschquelle 10 und/oder eine Aufnahmeeinheit 12 zur Erfassung von meteorologischen Daten W vorgesehen. Die Datenverarbeitungseinheit 6 umfaßt eine Analyseeinheit 14 zur Bestimmung einer Bewegung der Geräuschquelle 10, insbesondere zur Bestimmung der Geschwindigkeit v oder der Beschleunigung der Geräuschquelle 10, anhand des mittels des optischen Systems 8 erfaßten Bildes B der Geräuschquelle 10. Alternativ kann der Analyseeinheit 14 zur Bestimmung der Geschwindigkeit v ein Meßsignal von nicht näher dargestellten Induktionsschleifen zugeführt werden. Zur Korrektur des aus einer bewegten Geräuschquelle 10 resultierenden Dopplereffekts des Schall- oder Geräuschsignals S ist eine Korrekturereinheit 16 vorgesehen. Anhand der ermittelten Bewegung, insbesondere der ermittelten Geschwindigkeit v oder Beschleunigung, wird das von der Geräuschquelle 10 erzeugte Geräuschsignal S mittels der Korrekturereinheit 16 entsprechend korrigiert. Das nach dieser Korrektur vorliegende Geräuschsignal S ist mit Messungen auf einem ortsfesten Rollenprüfstand für Fahrzeuge vergleichbar.

[0026] Darüber hinaus werden der Korrekturereinheit 16 als auf die Geräuschquelle 10 einwirkende Faktoren die meteorologischen Daten W der Aufnahmeeinheit 12 zugeführt. Somit werden bei der Ermittlung des Geräuschsignals S mittels der Korrekturereinheit 16 die meteorologischen Daten W berücksichtigt. Mit anderen Worten: Das Geräuschsignal S wird anhand von erfaßten klimatischen Werten, wie z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, Wind, atmosphärische Schichtung, entsprechend korrigiert.

[0027] Ferner wird der Korrekturereinheit 16 mittels des optischen Erfassungssystems 8 oder eines anderen nicht dargestellten externen Systems, z.B. eines Ortungs- oder Navigationssystems, die momentane Position P der Geräuschquelle 10 zugeführt. Anhand der Information über die momentane Position P werden das Geräuschsignal S beeinflussende Bedingungen, z.B. Absorptions- und Reflexionsverhältnisse, in unmittelbarer Umgebung der Geräuschquelle 10 ermittelt. Die betreffenden Absorptions- und Reflexionsverhältnisse werden bei der Ermittlung des Geräuschsignals S berücksichtigt.

[0028] Das korrigierte Geräuschsignal S wird einer Auswerteeinheit 18 zugeführt. Mittels der Auswerteeinheit 18 werden anhand von Signaleigenschaften des korrigierten Geräuschsignals S, z.B. anhand von Amplitudenwerten und/oder Frequenzwerten, bei einer bewegten Geräuschquelle 10, insbesondere bei einem Fahrzeug, dessen Zündfrequenz, dessen Beschleunigung und/oder dessen Geschwindigkeit bestimmt. Darüber hinaus ist eine Erkennungseinheit 20 zur Erkennung des Modells MO des Geräuschquellentyps T, insbesondere zur Erkennung des Fahrzeugmodells, anhand des erfaßten Bildes B vorgesehen. Diese Erkennungseinheit 20 greift auf eine Datenbank 25 zu, in welcher Bildmuster für Objekte oder Geräuschquellen 10 abgelegt sind. Die Musterbibliothek der Datenbank 25 kann dabei anhand neuer Bilder von Objekten oder Geräuschquellen 10 aktualisiert und erweitert werden.

[0029] Zur Ermittlung des Geräuschquellentyps T umfaßt die Datenverarbeitungseinheit 6 eine Datenbank 22 mit einer Vielzahl von Geräuschmustern M. Je nach Art und Umfang der Datenbank 22 sind verschiedene Geräuschmuster M für das Geräuschsignal S des betreffenden Geräuschquellentyps T hinterlegt. Zum einen können diese Geräuschmuster M von das Geräuschsignal S beeinflussenden Faktoren, z.B. von meteorologischen Daten W, von instationären Absorptions- und Reflexionsverhältnissen in der Umgebung, die durch die Bewegung der Geräuschquelle 10

verursacht werden, bereinigt sein. Zum anderen können die Geräuschemuster M ohne Korrektur zum Vergleich des aktuell erfaßten und nicht korrigierten Geräuschsignals S mit diesen hinterlegt sein. Die Datenverarbeitungseinheit 6 umfaßt dazu eine Vergleichseinheit 24. Anhand des Vergleichs des erfaßten und ggf. um beeinflussende Faktoren korrigierten Geräuschsignals S mit den hinterlegten Geräuschemustern M wird das betreffende Geräuschsignal S dem zugehörigen Geräuschquellentyp T zugeordnet. Beispielhaft wird bei einem Fahrzeug als Geräuschquelle 10 mittels der Erkennungseinheit 20 das Fahrzeugmodell, z.B. die C-Klasse von Mercedes-Benz, und mittels der Vergleichseinheit 24 anhand des Vergleichs die Motorisierung des identifizierten Fahrzeugmodells und demzufolge der Geräuschquellentyp T, z.B. der CDI-Motor von Mercedes-Benz, identifiziert und dem Geräuschsignal S zugeordnet.

[0030] Ein anderes Beispiel wird nachfolgend erläutert: Wenn ein Fahrzeug, welches die Geräuschquelle 10 darstellt, einen 4-Zylinder-Ottomotor aufweist und mit konstanter Geschwindigkeit v und dadurch mit konstanter Drehzahl von z. B. 3000 min⁻¹ bewegt wird, so gibt u. a. die Mündung der Abgasanlage ein brummendes Geräuschsignal S ab, das von der Zündfrequenz des Motors dominiert wird. Bei den genannten 3000 min⁻¹ (= 50 Hz) stellt sich die 2. Motorordnung als Zündfrequenz bei einer Frequenz von 100 Hz ein.

[0031] Ein ortsfester Beobachter oder das Geräuscherfassungssystem 4, z.B. ein Mikrofon, nimmt dieses brummende Geräuschsignal S von 100 Hz beim Vorbeifahren des Fahrzeugs infolge des akustischen Dopplereffekts in Form einer steigenden, dann sinkenden Frequenz wahr. Wenn dieser ortsfeste Beobachter 4 aufgrund einer Frequenzanalyse des per Mikrofon 4 erfassten Brummgeräusches S auf die frequenzbestimmende Motordrehzahl rückschließen will, wendet er die Frequenzkorrekturgleichungen an. Dazu wird mittels der Korrektureinheit 16 anhand einer Frequenzanalyse gemäß nachfolgenden Tabelle für verschiedene Bewegungsfälle (Geräuschquelle 10/Beobachter 4) der daraus resultierende akustische Dopplereffekt bei der Ermittlung des Geräuschsignals S berücksichtigt. In der genannten Tabelle sind die verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten von Geräuschquelle 10 und Beobachter 4 durch Pfeile angedeutet. Die Geschwindigkeit der Geräuschquelle 10 ist dabei mit v_Q, die Geschwindigkeit des Beobachters 4 mit v_B und die Schallgeschwindigkeit mit c bezeichnet. Bei der Anwendung der Formel aus der Tabelle sind v_Q, v_B und c betragsmäßig in die Gleichungen einzusetzen.

Geräuschquelle 10	Beobachter	beobachtete Frequenz
•	←•	$f_B = f_Q \cdot (1 + v_B/c)$
•	•→	$f_B = f_Q \cdot (1 - v_B/c)$
•→	•	$f_B = f_Q / (1 - v_Q/c)$
←•	•	$f_B = f_Q / (1 + v_Q/c)$
•→	←•	$f_B = f_Q \cdot (c + v_B) / (c - v_Q)$
←•	•→	$f_B = f_Q \cdot (c - v_B) / (c + v_Q)$
←•	←•	$f_B = f_Q \cdot (c + v_B) / (c + v_Q)$
•→	•→	$f_B = f_Q \cdot (c - v_B) / (c - v_Q)$

[0032] Somit sind anhand einer derartigen kombinierten Geschwindigkeits- und Geräuschanalyse Rückschlüsse auf Bewegungs- und/oder Beschleunigungszustände der bewegten Geräuschquelle 10, z.B. eines Fahrzeugs, ermöglicht. Je nach Art und Ausführung der Funktionalität der Datenverarbeitungseinheit 6 können die mittels der Anordnung 1 erfaßten Daten, wie das Geräuschsignal S, das korrigierte Geräuschsignal S, die meteorologischen Daten W, der Geräuschquellentyp T, das Bild B, einem externen Steuerungs- und/oder Regelungssystem, z.B. einem Lastregelungssystem eines Fahrzeugs zur geräuschemindernden Fahrt, einem Verkehrsleitsystem zur geräuschreduzierten Verkehrsführung oder einem Steuerungs- und/oder Regelungssystem oder Alarmsystem einer rotierenden Maschine in einer Fertigungshalle, zugeführt werden.

[0033] Je nach Art und Ausführung der Datenbank 22 dient diese als Datenspeicher zur Hinterlegung der aktuell erfaßten Daten, z.B. des erfaßten Geräuschsignals S oder der meteorologischen Daten W. Alternativ oder zusätzlich kann ein weiterer Datenspeicher vorgesehen sein. Anhand der hinterlegten Daten, insbesondere der chronologisch erfaßten und hinterlegten Geräuschsignale S, sind Analysen und Statistiken, z.B. Lärmstatistiken, ermöglicht.

[0034] Figur 2 zeigt schematisch die Anordnung 1 gemäß Figur 1, welche entlang einer Fahrbahn 26 angeordnet ist. Das Geräuscherfassungssystem 4 umfaßt eine Mehrzahl von entlang der Fahrbahn 26 angeordneten Geräuschsensoren 28. Als Geräuschsensoren 28 dienen beispielsweise richtungsempfindliche Mikrofone. Die Geräuschsensoren 28 sind mit der zentralen Datenverarbeitungseinheit 6 mittels einer Datenübertragungseinheit 30, z.B. einem Datenbus oder einer Funkverbindung, verbunden. Zur Bilderfassung der Geräuschquelle 10, z.B. eines in Richtung R auf der Fahrbahn 26 fahrenden Fahrzeugs, ist das optische Erfassungssystem 8 unterhalb einer Brücke 32 angeordnet. Das optische Erfassungssystem 8, z.B. eine Videokamera, ist über die Datenübertragungseinheit 30 mit der zentralen

Datenverarbeitungseinheit 6 verbunden.

[0035] Im Betrieb der Datenverarbeitungseinheit 6 wird das Fahrzeug oder die bewegte Geräuschquelle 10, welche beispielsweise mit 50 km/h fährt, mittels des optischen Erfassungssystems 8 in Form eines Bilds B erfaßt. Anhand der aufgenommenen Bildfolge B wird mittels der Datenverarbeitungseinheit 6 die Geschwindigkeit v und das daraus resultierende Geräuschsignal S unter Berücksichtigung des aus der Bewegung des Fahrzeugs 10 resultierenden akustischen Dopplereffekts ermittelt. Dazu werden die mittels der Geräuschsensoren 28 erfaßten Geräuschsignale S anhand einer Frequenzkorrektur gemäß des akustischen Dopplereffekts korrigiert. Darüber hinaus können Zündfrequenz und deren Obertöne (4., 6., 8., usw. Motorordnungen) anhand des zeitlich und örtlich erfaßten Geräuschsignals S ermittelt werden. Alternativ zur Bilderfassung kann die Geschwindigkeit v des Fahrzeugs 10 z.B. mittels eines nicht dargestellten Induktionsschleifensystems in der Fahrbahn 26 ermittelt werden. Aufgrund des Verhältnisses der erfaßten Frequenzen der Geräuschsignale S zu der gefahrenen Geschwindigkeit v ist ein diskretes Auswahlkriterium erzeugt, das zusammen mit den z. B. durch Videoanalyse erfassten Fahrzeugtypinformationen und den bekannten Übersetzungsverhältnissen der sich im Verkehr befindlichen Fahrzeuge eine eindeutige Bestimmung der Fahrzeugmotorisierung und demzufolge des Geräuschquellentyps T zulässt.

[0036] Je nach Art und Ausführung der Anordnung 1 kann zusätzlich die Aufnahmeeinheit 12 meteorologische Daten W erfassen, die bei der Korrektur der von den Geräuschsensoren 28 erfaßten Geräuschsignale S berücksichtigt werden. Desweiteren können die erfaßten Daten, z.B. das erfaßte und ggf. korrigierte Geräuschsignal S, welches durch die Bewegung oder durch das Vorbeifahren des Fahrzeugs 10 erzeugt wird, einem Steuerungs- und/oder Regelungssystem des Fahrzeugs 10 zur Geräuschabsenkung zugeführt werden. Alternativ können die mittels der zentralen Datenverarbeitungseinheit 6 ermittelten Daten, z.B. die entlang der Fahrbahn 26 erfaßten Geräuschsignale S, zur Verkehrssteuerung dienen. Beispielsweise wird anhand der Analyse der Geräuschsignale S eine durch hohes Verkehrsaufkommen verursachte hohe Geräuschintensität und somit eine Überschreitung des zulässigen Schallimmissionsgrenzwertes in dem betreffenden Gebiet identifiziert. Diese Information kann beispielsweise einem Verkehrsleitsystem zur Geschwindigkeitsbeschränkung oder zur Umleitung des Straßenverkehrs zugeführt werden, wodurch eine Geräuschabsenkung in diesem Gebiet bewirkt wird.

[0037] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der Anordnung 1. Dabei ist die Anordnung 1 zur Bestimmung des Geräuschsignals S in einem geschlossenen Raum 30, z.B. in einer Fertigungshalle oder Maschinenhalle, vorgesehen. Anhand der mittels der Geräuschsensoren 28 erfaßten und anhand der Datenübertragungseinheit 30 übermittelten Geräuschsignale S ist eine Identifizierung von defekten oder unruhig laufenden Maschinen oder Motoren 10 ermöglicht. Dazu wird das Geräuschsignal S in Analogie zu dem oben beschriebenen Verfahren im Straßenverkehr ggf. von Störsignalen bereinigt bzw. korrigiert. Das Geräuschsignal S wird anhand der Datenverarbeitungseinheit 6 mit den die Maschinen oder Motoren 10 kennzeichnenden Geräuschmustern M verglichen. Anhand des Vergleichs ist eine Zuordnung des Geräuschsignals S zu einer der Maschinen oder Motoren 10 und somit eine Identifizierung der defekten Maschine 10 oder von falschen Arbeitsmaterial und/oder falschen Werkzeug ermöglicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Geräuschsignals (S) einer Geräuschquelle (10), bei dem das Geräuschsignal (S) erfaßt und anhand von Signaleigenschaften analysiert wird, und wobei das Geräuschsignal (S) mit Geräuschmustern (M) verglichen und anhand des Vergleichs einem Geräuschquellentyp (T) zugeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** Position (P) und/oder ortsbezogene Umgebungsbedingungen der Geräuschquelle (10) bestimmt werden, anhand derer das Geräuschsignal (S) korrigiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** als Signaleigenschaften Amplitudenwerte und/oder Frequenzwerte des Geräuschsignals (S) ausgewertet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Geräuschquelle (10) optisch erfaßt und analysiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** eine Bewegung der Geräuschquelle (10) bestimmt und anhand der Bewegung das aus der Geräuschquelle (10) resultierende Geräuschsignal (S) korrigiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** mindestens ein auf die Geräuschquelle (10) einwirkender Faktor bestimmt wird,

anhand dessen das aus der Geräuschquelle (10) resultierende Geräuschsignal (S) korrigiert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß das Geräuschsignal (S) in einem Datenspeicher (22) hinterlegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das einem Geräuschquellentyp (T) zugeordnete Geräuschsignal (S) zur Steuerung und/oder Regelung von geräuschreduzierenden Systemen verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß als Geräuschsignal (S) ein Betriebsgeräusch eines Fahrzeugs erfaßt wird, wobei anhand der Analyse des Geräuschsignals (S) im Zusammenhang mit einer Geschwindigkeitsanalyse des Fahrzeugs Fahrzeugtyp, Bewegungszustand und/oder akustische Einflußnahme des Fahrzeugs auf die Umgebung bestimmt wird.
9. Anordnung (1) zur Bestimmung eines Geräuschsignals (S) einer Geräuschquelle (10) umfassend ein Geräuscherfassungssystem (4) zur Erfassung des Geräuschsignals (S) und eine Datenverarbeitungseinheit (6) zur Analyse des Geräuschsignals (S) anhand von Signaleigenschaften und zum Vergleich des Geräuschsignals (S) mit Geräuschmustern (M), wobei anhand des Vergleichs das Geräuschsignal (S) einem Geräuschquellentyp (T) zugeordnet wird,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung eine Korrekturereinheit (16) umfasst, der die momentane Position (P) der Geräuschquelle (10) zugeführt wird.
10. Anordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß als Geräuscherfassungssystem (4) eine Mehrzahl von Geräuschsensoren (28) vorgesehen ist.
11. Anordnung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungseinheit (6) eine Datenbank (22) mit Geräuschmustern (M) umfaßt.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Datenspeicher (22) zur Hinterlegung des Geräuschsignals (S) vorgesehen ist.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß ein optisches System (8) zur Erfassung der Geräuschquelle (10) vorgesehen ist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahmeeinheit (12) zur Erfassung von meteorologischen Daten (W) vorgesehen ist.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenbank (22) für unterschiedliche Geräuschquellentypen (T) mindestens ein spezifisches Geräuschmuster (M) hinterlegt ist.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß das korrigierte Geräuschsignal (S) an externe Systeme zur Information übertragbar ist.
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß die in der Datenbank (22) hinterlegten Geräuschmuster (M) von unterschiedlichen Geräuschquellentypen (T) stationären, zyklischen oder instationären Charakter aufweisen.
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschsensoren (28) des Geräuscherfassungssystems (4) eine Richtcharakteristik aufweisen.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungseinheit (6) eine Datenbank (25) mit Bildmustern (MB) um-
 faßt.

5 20. Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 19 zur Verwendung in einem Überwachungssystem.

Claims

10 1. Method for determining a noise signal (S) of a noise source (10), in which the noise signal (S) is detected and
 analysed on the basis of signal properties, and the noise signal (S) being compared with noise patterns (M) and
 being assigned to a noise source type (T) on the basis of the comparison,
characterized in that position (P) and/or location-related ambient conditions of the noise source (10) are deter-
 mined, the noise signal (S) being corrected on the basis thereof.

15 2. Method according to Claim 1,
characterized in that amplitude values and/or frequency values of the noise signal (S) are evaluated as signal
 properties.

20 3. Method according to Claim 1 or 2,
characterized in that the noise source (10) is optically detected and analysed.

4. Method according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that a movement of the noise source (10) is determined and the noise signal (S) resulting from
 the noise source (10) is corrected on the basis of the movement.

5. Method according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that at least one factor acting on the noise source (10) is determined, the noise signal (S) resulting
 from the noise source (10) being corrected on the basis of said factor.

6. Method according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that the noise signal (S) is stored in a data memory (22).

7. Method according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that the noise signal (S) assigned to a noise source type (T) is used for the open-loop and/or
 closed loop control of noise-reducing systems.

8. Method according to one of Claims 1 to 7,
characterized in that an operating noise of a vehicle is detected as a noise signal (S), vehicle type, movement
 state and/or acoustic influencing of the surroundings by the vehicle being determined on the basis of the analysis
 of the noise signal (S) in connection with a speed analysis of the vehicle.

9. Arrangement (1) for determining a noise signal (S) of a noise source (10), comprising
 a noise detection system (4) for detecting the noise signal (S) and a data processing unit (6) for analysing the
 noise signal (S) on the basis of signal properties and for comparing the noise signal (S) with noise patterns (M),
 the noise signal (S) being assigned to a noise source type (T) on the basis of the comparison,
characterized
in that the arrangement comprises a correction unit (16), to which the instantaneous position (P) of the noise
 source (10) is fed.

10. Arrangement according to Claim 9,
characterized in that a plurality of noise sensors (28) is provided as noise detection system (4).

11. Arrangement according to Claim 9 or 10,
characterized in that the data processing unit (6) comprises a database (22) with noise patterns (M).

12. Arrangement according to one of Claims 9 to 11,
characterized in that a data memory (22) for storing the noise signal (S) is provided.

13. Arrangement according to one of Claims 9 to 12,
characterized in that an optical system (8) for detecting the noise source (10) is provided.
14. Arrangement according to one of Claims 9 to 13,
characterized in that a recording unit (12) for detecting meteorological data (W) is provided.
15. Arrangement according to one of Claims 11 to 14,
characterized in that at least one specific noise pattern (M) is stored for different noise source types (T) in the database (22).
16. Arrangement according to one of Claims 9 to 15,
characterized in that the corrected noise signal (S) can be transmitted to external systems for information.
17. Arrangement according to one of Claims 11 to 16,
characterized in that the noise patterns (M) of different noise source types (T) stored in the database (22) have steady-state, cyclic or nonsteady-state character.
18. Arrangement according to one of Claims 10 to 17,
characterized in that the noise sensors (28) of the noise detection system (4) have a directional characteristic.
19. Arrangement according to one of Claims 9 to 18,
characterized in that the data processing unit (6) comprises a database (25) with image patterns (MB).
20. Arrangement according to one of Claims 9 to 19 for use in a monitoring system.

Revendications

1. Procédé de détermination d'un signal acoustique (S) d'une source acoustique (10), dans lequel le signal acoustique (S) est saisi et les propriétés du signal sont analysées, le signal acoustique (S) étant comparé avec des échantillons acoustiques (M) et étant associé à un type de source acoustique (T) sur base de la comparaison, **caractérisé en ce que** la position (P) et/ou des conditions d'environnement liées à l'emplacement de la source acoustique (10) sont déterminées et servent à corriger le signal acoustique (S).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** comme propriétés de signal, on évalue des valeurs d'amplitude et/ou des valeurs de fréquence du signal acoustique (S).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la source acoustique (10) est saisie et analysée optiquement.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'un** déplacement de la source acoustique (10) est déterminé, le signal acoustique (S) qui résulte de la source acoustique (10) étant corrigé en fonction du déplacement.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on détermine au moins un des facteurs qui agissent sur la source acoustique (10), le signal acoustique (S) qui résulte de la source acoustique (10) étant corrigé à partir de ce ou de ces facteurs.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le signal acoustique (S) est conservé dans une mémoire (22).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le signal acoustique (S) associé à un type de source acoustique (T) est utilisé pour commander et/ou réguler des systèmes de réduction de bruit.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** comme signal acoustique (S), on saisit un bruit de fonctionnement d'un véhicule automobile, le type de véhicule, l'état de déplacement et/ou l'effet acoustique du véhicule sur l'environnement étant déterminés sur la base de l'analyse du signal acoustique (S) en association avec une analyse de la vitesse du véhicule.

- 5 9. Agencement (1) pour déterminer un signal acoustique (S) d'une source acoustique (10), qui comprend un système de saisie acoustique (4) pour saisir le signal acoustique (S) et une unité de traitement des données (6) pour analyser le signal acoustique (S) sur la base de propriétés de signal et pour comparer le signal acoustique (S) avec des échantillons acoustiques (M), le signal acoustique (S) étant associé à un type de source acoustique (T) sur la base de la comparaison, **caractérisé en ce que** l'agencement comprend une unité de correction (16) à laquelle la position (P) de la source acoustique (10) est apportée à chaque instant.
- 10 10. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** comme système de saisie acoustique (4), on prévoit une pluralité de détecteurs de son (28).
- 11 11. Agencement selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement des données (6) comprend une banque de données (22) d'échantillons acoustiques (M).
- 15 12. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'est** prévue une mémoire (22) pour la conservation du signal acoustique (S).
- 20 13. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'un** système optique (8) est prévu pour saisir la source acoustique (10).
- 25 14. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce qu'une** unité d'enregistrement (12) est prévue pour saisir des données météorologiques (W).
15. Agencement selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins un échantillon acoustique (M) spécifique est conservé dans la banque de données (22) pour chaque type différent de source acoustique (T).
- 30 16. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** le signal acoustique corrigé (S) peut être transmis pour information à des systèmes externes.
- 35 17. Agencement selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, **caractérisé en ce que** les échantillons acoustiques (M) de différents types de sources acoustiques (T) conservés dans la banque de données (22) présentent un caractère stationnaire, cyclique ou non stationnaire.
18. Agencement selon l'une quelconque des revendications 10 à 17, **caractérisé en ce que** les détecteurs de son (28) du système de saisie acoustique (4) ont une orientation caractéristique.
- 40 19. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 18, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement des données (6) comprend une banque de données (25) avec des échantillons d'image (MB).
20. Agencement selon l'une quelconque des revendications 9 à 19 destiné à être utilisé dans un système de surveillance.

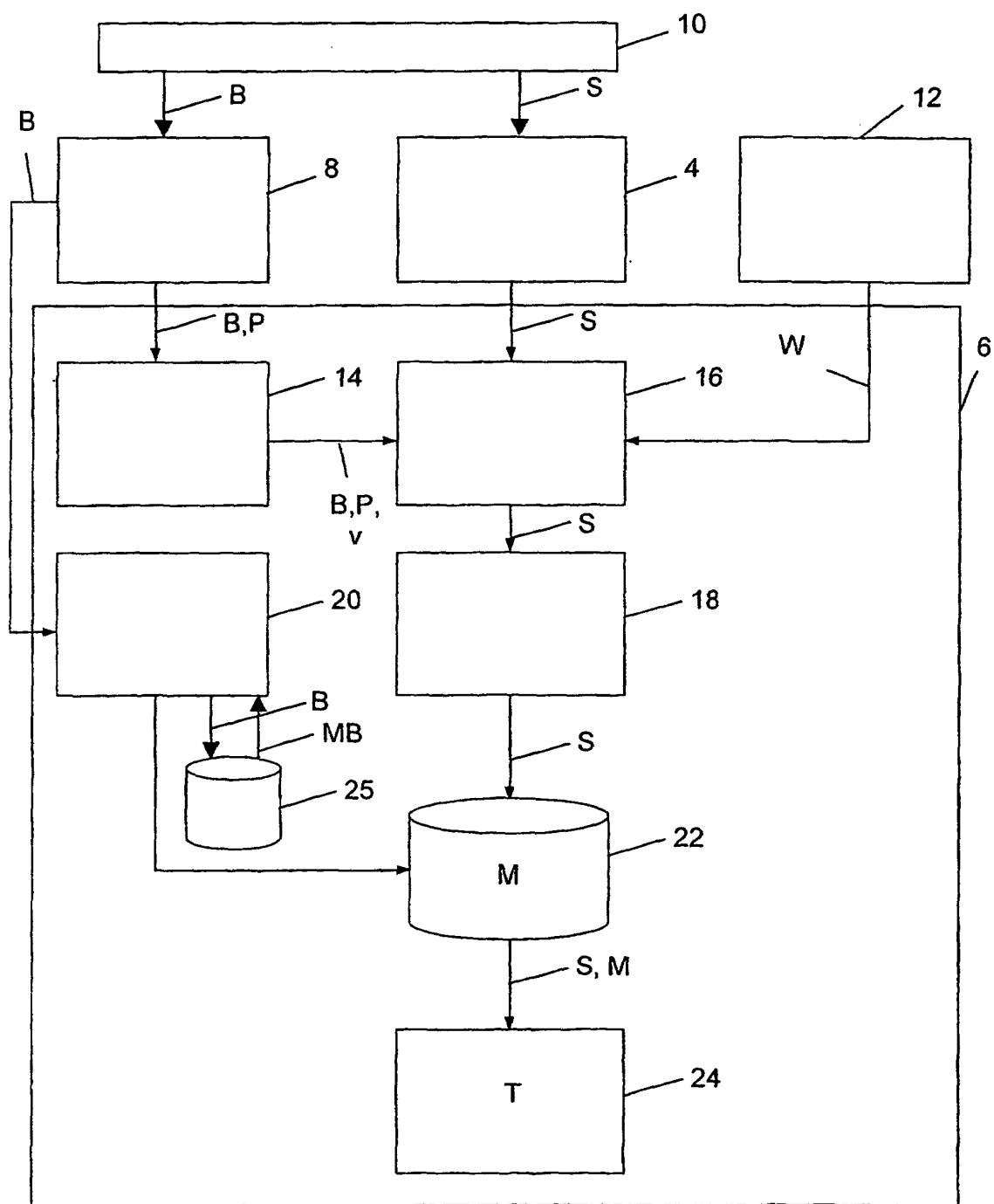


FIG 1

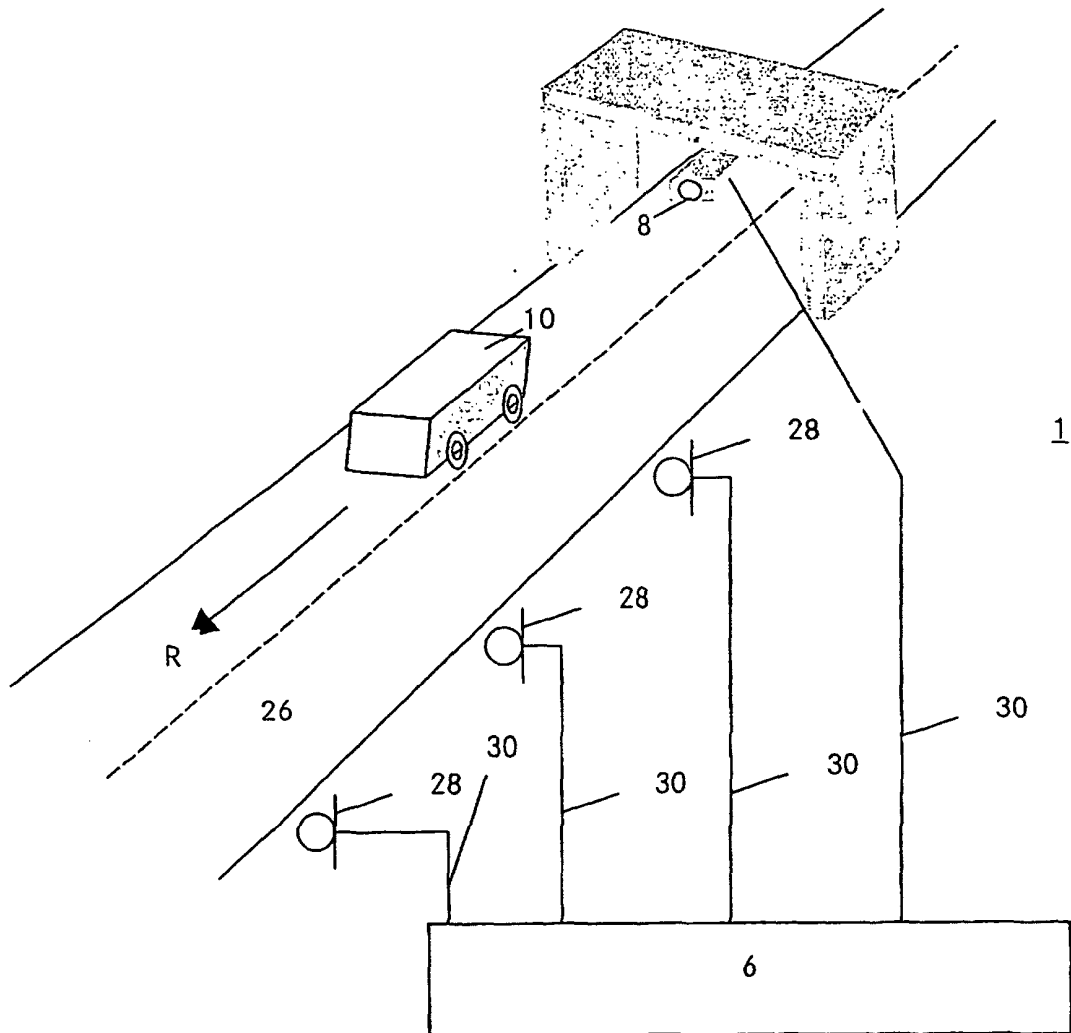


FIG 2

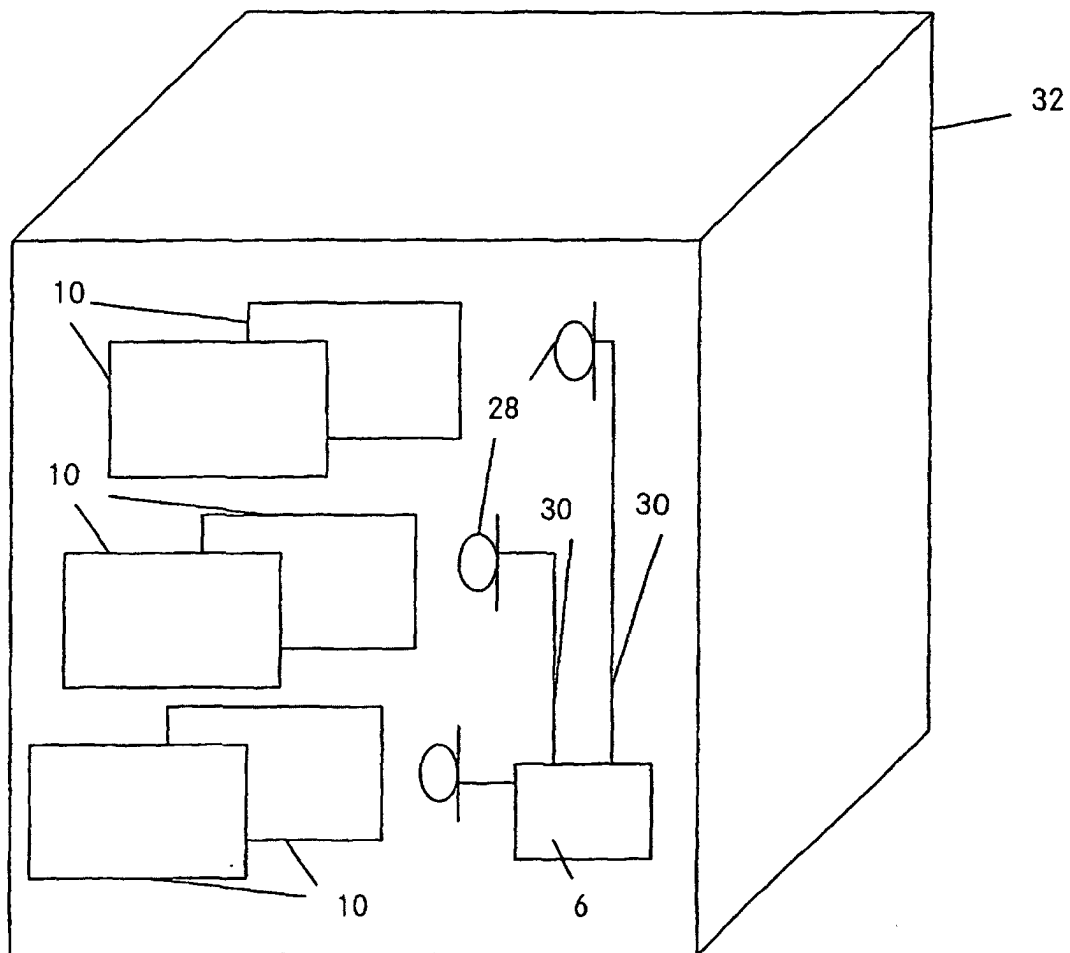


FIG 3