



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 2943953 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
G10L 19/093 (2013.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2017.03.13
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2016.11.16
(86)	European Application Nr.	14701146.4
(86)	European Filing Date	2014.01.07
(87)	The European Application's Publication Date	2015.11.18
(30)	Priority	2013.01.08, US, 201361750052 P 2013.09.09, US, 201361875528 P
(84)	Designated Contracting States:	AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
(73)	Proprietor	Dolby International AB, Apollo Building, 3E Herikerbergweg 1-35, 1101 CN Amsterdam Zuidoost, NL-Nederland
(72)	Inventor	VILLEMOES, Lars, c/o Dolby Sweden AB Gävlegatan 12A, S-113 30 Stockholm, SE-Sverige
(74)	Agent or Attorney	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge

(54)	Title	MODEL BASED PREDICTION IN A CRITICALLY SAMPLED FILTERBANK
------	-------	--

(56)	References Cited:	US-A1- 2006 015 329
------	-------------------	---------------------

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for å estimere et første sample (615) av et første delbåndsignal i et første delbånd av et lydsignal; hvor det første delbåndsignalet av lydsignalet bestemmes ved anvendelse av en analysefilterbank (612) omfattende et flertall analysefiltre som henholdsvis tilveiebringer et flertall delbåndsignaler i et flertall delbånd fra lydsignalet, fremgangsmåten omfattende å
- bestemme en modellparameter (613) i en signalmodell;
 - bestemme en prediksjonskoeffisient som skal anvendes på et foregående sample (614) av et første dekodet delbåndsignal avledet fra det første delbåndsignalet, basert på signalmodellen, basert på modellparameteren (613) og basert på analysefilterbanken (612); hvor en tidsluke til det foregående sampelet (614) ligger før en tidsluke til det første sampelet (615); og
 - bestemme et estimat av det første sampelet (615) ved å anvende prediksjonskoeffisienten på det foregående sampelet (614);
- hvor
- det å bestemme prediksjonskoeffisienten omfatter å bestemme prediksjonskoeffisienten ved hjelp av en oppslagstabell eller en analytisk funksjon;
 - oppslagstabellen eller den analytiske funksjonen gir prediksjonskoeffisienten som funksjon av en parameter avledet fra modellparameteren; og
 - oppslagstabellen eller den analytiske funksjonen bestemmes på forhånd basert på signalmodellen og basert på analysefilterbanken.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, hvor
- signalmodellen omfatter én eller flere sinusoidale modellkomponenter;
 - modellparameteren (613) angir en frekvens til den ene eller de flere sinusoidale modellkomponentene; og hvor eventuelt
 - modellparameteren (613) angir en grunnfrekvens Ω til en multisinusoidal signalmodell;
 - den multisinusoidale signalmodellen omfatter en periodisk signalkomponent;
 - den periodiske signalkomponenten omfatter et flertall sinuskomponenter; og

- flertallet sinuskomponenter har en frekvens som er et multiplum av grunnfrekvensen Ω .

3. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav, hvor det å bestemme modellparameteren (613) omfatter å trekke ut modellparameteren (613) fra en mottatt bitstrøm som angir modellparameteren (613) og et prediksjonsfeilsignal.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller krav 2, hvor

- det å bestemme modellparameteren (613) omfatter å bestemme modell-

parameteren (613) slik at en middelerdi til et kvadrert prediksjonsfeilsignal reduseres;

- prediksjonsfeilsignalet bestemmes basert på differansen mellom det første sampelet (615) og estimatet av det første sampelet (615); og hvor, eventuelt, middelerdien til det kvadrerte prediksjonsfeilsignalet bestemmes basert på et flertall etterfølgende første sampler av det første delbåndsignalet.

5. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav, hvor

- modellparameteren angir en grunnfrekvens Ω til en multisinusoidal signalmodell; og

- det å bestemme prediksjonskoeffisienten omfatter å bestemme et multiplum av grunnfrekvensen Ω som ligger innenfor det første delbåndet.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 5, hvor det å bestemme prediksjonskoeffisienten omfatter å

- velge én av et flertall oppslagstabeller basert på modellparameteren; og

- bestemme prediksjonskoeffisienten basert på den valgte av flertallet oppslagstabeller.

7. Fremgangsmåte ifølge krav 6, hvor

- modellparameteren angir en periodisitet T ;

- flertallet oppslagstabeller omfatter oppslagstabeller for forskjellige verdier for periodisitet T ;

- fremgangsmåten omfatter å bestemme den valgte oppslagstabellen som oppslagstabellen for periodisiteten T angitt av modellparameteren; og, eventuelt, hvor
- flertallet oppslagstabeller omfatter oppslagstabeller for forskjellige verdier for periodisitet T i området fra $[T_{min}, T_{max}]$ med en forbestemt trinnstørrelse ΔT ;
- 5 - T_{min} er slik at for $T < T_{min}$, lydsignalet kan modelleres ved anvendelse av en signalmodell omfattende én enkelt sinusoidal modellkomponent; og/eller
- T_{max} er slik at for $T > T_{max}$, oppslagstabellene for periodisitetene T_{max} til $T_{max} + 1$ svarer til oppslagstabellene for periodisitetene $T_{max} - 1$ til T_{max} .

- 10 8. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav, hvor
- flertallet delbånd har lik delbåndsavstand; og
 - det første delbåndet er ett av flertallet delbånd; og/eller
 - analysefiltrene i analysefilterbanken er skift-invariante med hensyn til hverandre; og/eller
 - 15 - analysefiltrene i analysefilterbanken omfatter en felles vindusfunksjon; og/eller
 - analysefiltrene i analysefilterbanken omfatter forskjellig modulerte versjoner av den felles vindusfunksjonen; og/eller
 - den felles vindusfunksjonen moduleres med bruk av en cosinusfunksjon;
 - 20 og/eller
 - den felles vindusfunksjonen har en endelig varighet K ; og/eller
 - analysefiltrene i analysefilterbanken danner en ortogonal basis; og/eller
 - analysefiltrene i analysefilterbanken danner en ortonormal basis; og/eller
 - analysefilterbanken omfatter en cosinusmodulert filterbank; og/eller
 - 25 - analysefilterbanken er en kritisk samplet filterbank; og/eller
 - analysefilterbanken omfatter en overlappet transformasjon; og/eller
 - analysefilterbanken omfatter én eller flere of: en MDCT-, en QMF-, en ELT-transformasjon; og/eller
 - analysefilterbanken omfatter en moduleringsstruktur.

9. Fremgangsmåte for å estimere et første sample av et første delbåndsignal i et første delbånd av et lydsignal; hvor det første delbåndsignalet av lydsignalet bestemmes ved anvendelse av en analysefilterbank omfattende et flertall analysefiltre som henholdsvis tilveiebringer et flertall delbåndsignaler i et flertall delbånd fra lydsignalet; hvor analysefilterbanken er en kritisk samplet filterbank; fremgangsmåten omfattende å
- bestemme en prediksjonsmaske (203, 205) som angir et flertall foregående sampler i et flertall prediksjonmaske-bæredelbånd; hvor flertallet prediksjonsmaske-bæredelbånd omfatter minst ett av flertallet delbånd forskjellig fra det første delbåndet;
 - bestemme et flertall prediksjonskoeffisienter som skal anvendes på flertallet foregående sampler; og
 - bestemme et estimat av det første sampelet ved å anvende flertallet prediksjonskoeffisienter henholdsvis på flertallet foregående sampler.
10. Fremgangsmåte ifølge krav 9, hvor flertallet prediksjonsmaske-støttedelbånd omfatter
- det første delbåndet; og/eller
 - ett eller flere av flertallet delbånd direkte tilstøtende det første delbåndet.
11. Fremgangsmåte for å innkode et lydsignal, fremgangsmåten omfattende å
- bestemme et flertall delbåndsignaler fra lydsignalet ved anvendelse av en analysefilterbank omfattende et flertall analysefiltre;
 - estimere sampler av flertallet delbåndsignaler med bruk av fremgangsmåten ifølge ethvert foregående krav, og med det frembringe et flertall estimerte delbåndsignaler;
 - bestemme sampler av et flertall prediksjonsfeil-delbåndsignaler basert på motsvarende sampler av flertallet delbåndsignaler og samplene av flertallet estimerte delbåndsignaler;
 - kvantisere flertallet prediksjonsfeil-delbåndsignaler; og

- generere et innkodet lydsignal som angir flertallet kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler og angir én eller flere parametere anvendt for å estimere samplene av flertallet estimerte delbåndsignaler.

- 5 12. Fremgangsmåte for å dekode et innkodet lydsignal; hvor det innkodede lydsignalet angir et flertall kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler og én eller flere parametere som skal anvendes for å estimere sampler av et flertall estimerte delbåndsignaler; fremgangsmåten omfattende å
- de-kvantisere flertallet kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler, og med det
 - 10 frembringe et flertall de-kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler;
 - estimere sampler av flertallet estimerte delbåndsignaler med bruk av fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 10;
 - bestemme sampler av et flertall dekodete delbåndsignaler basert på motsvarende sampler av flertallet estimerte delbåndsignaler og sampler av flertallet de-
 - 15 kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler; og
 - bestemme et dekodet lydsignal fra flertallet dekodete delbåndsignaler med bruk av en syntesefilterbank omfattende et flertall syntesefiltre.

13. System (103, 105) innrettet for å estimere ett eller flere første sampler av et
- 20 første delbåndsignal av et lydsignal; hvor det første delbåndsignalet av lydsignalet blir bestemt ved anvendelse av en analysefilterbank omfattende et flertall analysefiltre som henholdsvis tilveiebringer et flertall delbåndsignaler fra lydsignalet; hvor systemet (103, 105) er innrettet for å estimere det ene eller de flere første samplene med bruk av fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 10.

25

14. Lydinnkoder innrettet for å innkode et lydsignal, lydinnkoderen omfattende
- en analysefilterbank innrettet for å bestemme et flertall delbåndsignaler fra lydsignalet ved anvendelse av et flertall analysefiltre;
 - et system (103, 105) ifølge krav 13 innrettet for å estimere sampler av
 - 30 flertallet delbåndsignaler, og med det frembringe et flertall estimerte delbåndsignaler (112);

- en differanseenhets enhet innrettet for å bestemme sampler av et flertall prediksjonsfeil-delbåndsignaler basert på motsvarende sampler av flertallet delbåndsignaler og av flertallet estimerte delbåndsignaler (112);

- en kvantiseringsenhet innrettet for å kvantisere flertallet prediksjonsfeil-delbåndsignaler; og

- en bitstrømgenereringsenhet innrettet for å generere et innkodet lydsignal som angir flertallet kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler og angir én eller flere parametre anvendt for å estimere samplene av flertallet estimerte delbåndsignaler.

10 15. Lyddekoder (100) innrettet for å dekode et innkodet lydsignal; hvor det innkodede lydsignalet angir flertallet kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler og én eller flere parametre anvendt for å estimere sampler av et flertall estimerte delbåndsignaler; hvor lyddekoderen (100) omfatter

- en inverskvantiseringsenhet (101) innrettet for å de-kvantisere flertallet kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler, og med det frembringe et flertall de-kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler (111);

- et system (105, 103) ifølge krav 13 innrettet for å estimere sampler av flertallet estimerte delbåndsignaler (112);

- en summeringsenhet innrettet for å bestemme sampler av et flertall dekodete delbåndsignaler (113) basert på motsvarende samplet av flertallet estimerte delbåndsignaler (112) og basert på sampler av flertallet de-kvantiserte prediksjonsfeil-delbåndsignaler (111); og

- en syntesefilterbank (102) innrettet for å bestemme et dekodet lydsignal (114) fra flertallet dekodete delbåndsignaler (113) ved anvendelse av et flertall syntesefiltre.