

[0128] Pour la mise en oeuvre du dispositif objet de l'invention, tel que représenté en figure 3a, on peut observer que le signal $Fr[k][n]$ est multiplié par le gain $B[k]$ puis retardé, ce qui, conformément à l'un des aspects remarquable de l'objet de l'invention, revient à multiplier ce signal par un gain complexe. Le produit du gain $B[k]$ et de l'exponentielle complexe peut être réalisé une fois pour toute évitant ainsi une opération complémentaire pour chaque échantillon $Fr[k][n]$ successif. Les composantes égalisées et retardées gauches sont référencés L_0 à L_4 et droites R_0 à R_4 et représentées au dessin regroupées par les modules somateurs 2_0 respectivement 2_1 , vérifient alors les relations ci-après :

Tableau T

$L0[k][n] =$	$A[k]F1[k][n]$
$R0[k][n] =$	$B[k]F1[k][n]$ retardé de D_f échantillons
$R1[k][n] =$	$A[k]Fr[k][n]$
$L1[k][n] =$	$B[k]Fr[k][n]$ retardé de D_f échantillons
$L2[k][n] =$	$R2[k][n] = C[k] (Fc[k][n] + 1fe[k][n])$
$L3[k][n] =$	$D[k]S1[k][n]$
$R3[k][n] =$	$E[k]S1[k][n]$ retardé de D_s échantillons
$R4[k][n] =$	$D[k]Sr[k][n]$
$L4[k][n] =$	$E[k]Sr[k][n]$ retardé de D_s échantillons

[0129] Pour obtenir les canaux sonores de restitution dans le domaine temporel, à savoir les canaux B_l gauche respectivement B_r droit représentés en figure 3a c'est-à-dire des signaux binauralisés dans le mode de réalisation de la figure 3a, on additionne pour chaque échantillon de rang n les composantes égalisées et retardées spatiales c'est-à-dire l'addition des composantes :

$L0[k][n] + L1[k][n] + L2[k][n] + L3[k][n] + L4[k][n]$ pour le module sommateur 2_0 , et
 $R0[k][n] + R1[k][n] + R2[k][n] + R3[k][n] + R4[k][n]$ pour le module sommateur 2_1 .

[0130] Les signaux résultants délivrés par les modules de sommation 2_0 et 2_1 sont ensuite passés dans les bancs de filtres de synthèse 3_0 respectivement 3_1 afin d'obtenir les signaux binauralisés dans le domaine temporel B_l respectivement B_r .

[0131] Les signaux précités peuvent ensuite alimenter un convertisseur numérique-analogique, afin de permettre l'écoute des sons gauche B_l et droit B_r sur un casque d'écoute audio par exemple.

[0132] L'opération de synthèse réalisée par les modules de synthèse 3_0 et 3_1 inclut, le cas échéant, l'opération de synthèse hybride telle que décrite précédemment dans la description.

[0133] Le procédé objet de l'invention peut avantageusement consister à dissocier les opérations d'égalisation et de retard, lesquelles peuvent porter sur des sous-bandes de fréquence en nombre différent. En variante, l'égalisation peut par exemple être effectuée dans le domaine hybride et le retard dans le domaine PQMF.

[0134] On comprend que le procédé et le dispositif objets de l'invention bien que décrits pour la binauralisation de six canaux vers un casque d'écoute peuvent également s'appliquer pour effectuer la transauralisation, c'est-à-dire la restitution d'un champ sonore 3D sur une paire de hauts parleurs ou pour convertir de façon peu complexe une représentation de N canaux audio ou sources sonores issus d'un décodeur spatial ou de plusieurs décodeurs monophoniques vers N' canaux audio disponibles au niveau de la restitution. Les opérations de filtrages peuvent alors être à multiplier le cas échéant.

[0135] A titre d'exemple complémentaire non limitatif, le procédé et le dispositif objets de l'invention peuvent être appliqués au cas d'un jeu 3D interactif dans les sons émis par les différents objets ou sources sonores, lesquels peuvent alors être spatialisés en fonction de leur position relative par rapport à l'auditeur. Des échantillons sonores sont alors compressés et stockés dans différents fichiers ou différentes zones mémoires. Pour être joués et spatialisés, ils sont partiellement décodés afin de rester dans le domaine codé et sont filtrés dans le domaine codé par des filtres binauraux adéquats de manière avantageuse en utilisant le procédé d'écrit conformément à l'objet de la présente invention.

[0136] En effet, en regroupant les opérations de décodage et de spatialisation, la complexité globale du processus est fortement réduite sans toutefois entraîner de perte de qualité.

[0137] L'invention couvre enfin un programme d'ordinateur comportant une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation pour exécution par un ordinateur ou un dispositif dédié de spatialisation sonore, lequel lors de cette exécution, exécute les étapes de filtrage d'addition et de synthèse telles que décrite en liaison avec les figures 2a à 2c et 3a, 3b précédemment dans la description.

[0138] On comprend en particulier que les opérations représentées aux figures précitées peuvent avantageusement être mises en oeuvre sur des échantillons numériques complexes par l'intermédiaire d'une unité centrale de traitement,