(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2025 (12.09.2025)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/186166 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H03F 7/00 (2006.01) *H03F 19/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2025/055664

(22) Date de dépôt international :
03 mars 2025 (03.03.2025)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2402255 06 mars 2024 (06.03.2024) FR

(71) Déposants : **SILENT WAVES** [FR/FR] ; 25 RUE PONSARD, 38100 GRENOBLE (FR). **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE** [FR/FR] ; 3 rue Michel Ange, 75016 PARIS (FR).

(72) Inventeurs : **ROCH, Nicolas** ; 25 rue Ponsard, 38000 GRENOBLE (FR). **FAZLIJI, Bekim** ; 37B Avenue de Vizille, 3800 GRENOBLE (FR). **RANADIVE, Arpit** ; 27 rue d'Alembert, 38000 GRENOBLE (FR). **METELMANN, Anja** ; Bötzowstr. 19, 10407 BERLIN (DE).

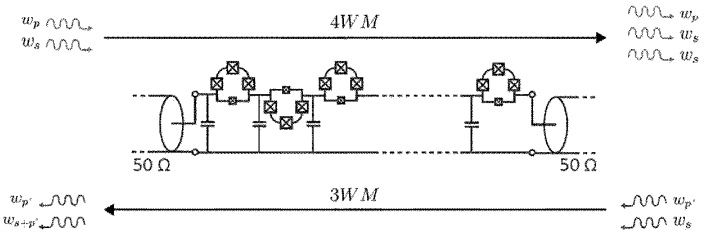
(74) Mandataire : **ATOUT PI LAPLACE** ; Immeuble UP ON 25, Boulevard Romain Rolland - CS 40072, 75685 PARIS CEDEX 14 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) **Title:** MICROWAVE SIGNAL AMPLIFIER WITH ISOLATION

(54) **Titre :** AMPLIFICATEUR DE SIGNAUX HYPERFRÉQUENCE AVEC ISOLATION

[Fig. 1]



(57) **Abstract:** The invention relates to a microwave signal amplifier comprising a chain of nonlinear inductive dipole elements, each forming a superconducting asymmetric loop with Josephson junctions, the chain being arranged between an input of the chain for applying a signal to be amplified and an output of the chain at which an output signal is generated, the amplifier further comprising a controllable magnetic flux generation system for circulating a current in the loops, the amplifier further comprising a first microwave pump and a means for coupling the input of the chain to the first pump, the first pump generating, through the first coupling means, a wave in the chain in the direction from the input towards the output, the frequency of which wave is adjusted in order to transfer power at the frequency of the signal to be amplified. The device further comprises a second microwave pump and a second means for coupling the output of the chain to the second pump, the second pump generating, through the second coupling means, a wave in the chain in the direction from the output towards the input, at a frequency that is different from that of the first pump, so as to attenuate, in said direction from the output towards the input, the microwaves propagating at the frequency of the signal to be amplified.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un amplificateur de signaux hyperfréquence comprenant une chaîne d'éléments dipolaires inductifs nonlinéaires formant chacun une boucle asymétrique supraconductrice à jonctions Josephson, ladite chaîne étant disposée entre une entrée de la chaîne pour appliquer un signal à amplifier et une sortie de la chaîne à laquelle se développe un signal de sortie, l'amplificateur comprenant de plus un système contrôlable de génération de flux magnétique pour faire circuler un courant dans les dites boucles, l'amplificateur comprenant de plus une première pompe microonde et un moyen de couplage de ladite entrée de la chaîne à la première pompe, la première pompe générant à travers le premier moyen de couplage une onde dans la chaîne dans le sens de l'entrée vers la

WO 2025/186166 A1

[Suite sur la page suivante]

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UY, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

— *en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.*

sortie de fréquence réglée pour transférer de la puissance à la fréquence du signal à amplifier. Le dispositif comprend en outre une deuxième pompe microonde et un deuxième moyen de couplage de ladite sortie de la chaîne à ladite deuxième pompe, la deuxième pompe générant à travers le deuxième moyen de couplage une onde dans la chaîne dans le sens de la sortie vers l'entrée, à une fréquence différente de celle la première pompe et en sorte d'atténuer dans ledit sens de la sortie vers l'entrée les microondes se propageant à la fréquence du signal à amplifier.