



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **206 168 B1**

4(51) **C 23 F 1/24**
H 01 L 21/302

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP C 23 F / 240 552 8	(22)	09.06.82	(45)	10.12.86
				(44)	18.01.84

(71)	VEB Funkwerk Erfurt, 5010 Erfurt, Rudolfstraße 47, DD
(72)	Mikolajczak, Hans-Joachim, Dipl.-Chem.; Chemnitius, Renate, DD

(54) **Ätzmittel für polykristalline Siliciumschichten**

Erfindungsanspruch:

1. Ätzmittel für polykristalline Siliciumschichten, bestehend aus einem Gemisch von Essigsäure, 0,9...3% Flußsäure, 2...8% Salpetersäure, 2...9% Wasser und $2 \cdot 10^{-3}$... $8 \cdot 10^{-3}$ % Silbernitrat, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine katalytische Menge von Nitritionen enthält.
2. Ätzmittel nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es 0,03...1% eines wasserlöslichen Nitrits enthält.
3. Ätzmittel nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es 0,03...1% Ammoniumnitrit enthält.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Ätzmittel zur Strukturierung polykristalliner Siliciumschichten. Es findet Anwendung bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Ätzen polykristalliner Siliciumschichten in der Halbleiterfertigung ist nach der DD-PS 123488 ein Ätzmittel bekannt, daß aus einem Gemisch von Essigsäure mit 0,9...3% Flußsäure, 2...8% Salpetersäure, 2...9% Wasser und $2 \cdot 10^{-3}$... $8 \cdot 10^{-3}$ % Silbernitrat besteht. Dieses Ätzmittel hat den Nachteil, daß sich seine Ätzrate in Abhängigkeit von der Standzeit des Ätzmittels und der darin geätzten Anzahl von Halbleiterscheiben sehr stark ändert. Es wurden Änderungen der Ätzrate bis zu 40% gegenüber dem Anfangswert festgestellt, so daß die erforderliche Maßgenauigkeit der geätzten Strukturen im polykristallinen Silicium bei Chargenbearbeitung von Charge zu Charge nicht gegeben ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Schwankungen der Maßgenauigkeit der geätzten Strukturen im polykristallinen Silicium bei Chargenbearbeitung von Charge zu Charge zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ätzmittel für polykristalline Siliciumschichten in der Halbleiterfertigung zu schaffen, dessen Ätzrate weitgehend unabhängig von der Standzeit des Ätzmittels und der darin geätzten Anzahl von Halbleiterscheiben ist. Erfindungsgemäß ist die Aufgabe, ein Ätzmittel für polykristalline Siliciumschichten, bestehend aus einem Gemisch von Essigsäure, 0,9...3% Flußsäure, 2...8% Salpetersäure, 2...9% Wasser und $2 \cdot 10^{-3}$... $8 \cdot 10^{-3}$ % Silbernitrat, zu schaffen, dadurch gelöst, daß das Ätzmittel eine katalytische Menge von Nitritionen enthält.

Es ist zweckmäßig, daß das Ätzmittel 0,03...1% eines wasserlöslichen Nitrits enthält.

Es ist schließlich zweckmäßig, daß das Ätzmittel 0,03...1% Ammoniumnitrit enthält.

Es wurde gefunden, daß der Zusatz einer katalytischen Menge von Nitritionen sich außerordentlich stabilisierend auf die Ätzrate auswirkt.

Das erfindungsgemäße Ätzmittel hat den Vorteil, daß es bis kurz vor seiner Erschöpfung eine praktisch konstante Ätzrate besitzt. Dadurch wurden die Schwankungen der Maßgenauigkeit der geätzten Strukturen im polykristallinen Silicium bei Chargenbearbeitung von Charge zu Charge derart verringert, daß die Ausbeute bei der Strukturierung des polykristallinen Siliciums wesentlich erhöht wird. Außerdem ist der Einsatz von Testscheiben zur Ätzratenbestimmung nicht mehr notwendig.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

Beispiel 1

Einer Ätzlösung aus 300 ml Flußsäure (37,5%ig), 300 ml Salpetersäure (65%ig), 18 ml 0,1 n Silbernitratlösung und 5400 ml Essigsäure (100%ig) werden 0,3 g Ammoniumnitrit zugesetzt.

Beispiel 2

Einer Ätzlösung aus 250 ml Flußsäure (38,5%ig), 250 ml Salpetersäure (65%ig), 4500 ml Essigsäure (100%ig) und 15 ml 0,1 n Silbernitratlösung werden 5,3 g Natriumnitrit oder Kaliumnitrit zugesetzt.

Es hat sich gezeigt, daß mit diesen Ätzlösungen die polykristallinen Siliciumschichten von bis zu 500 Halbleiterscheiben von 76 mm Durchmesser strukturiert werden können, wobei die Schwankung der Ätzrate nur etwa 3...6% beträgt. Die Ätzmittel arbeiten selektiv und ätzen polykristallines Silicium etwa 100mal schneller als Siliciumdioxid.