

$$\cdot |v\rangle \xrightarrow{A} |v'\rangle = \hat{O}|v\rangle$$

$$\cdot |w\rangle \xrightarrow{A} |w'\rangle = \hat{O}|w\rangle$$

not

$$\begin{array}{ccc} |v\rangle & \xrightarrow{A} & |v\rangle \\ |w\rangle & \xrightarrow{A} & \end{array}$$